Tech.
39.

BIBLIOTHECAE
ELECTORALIS
MONACENSIS
Ch. Wink. del.
Söckler sc. 1779.

Technol. ~~38~~.
39 *

R

(39

Chaptal.

Ueber
künstliche Erzeugung und Läuterung
des
Salpeters
und die
zweckmäßigste Art Schießpulver
zu verfertigen

von
J. A. Chaptal.

R

Aus dem Französischen übersetzt
von
Friedrich Wolff
der Weltweisheit Doctor und Professor am Joachimsthalischen
Gymnasium zu Berlin.

Königsberg 1805.
Bey Friedrich Nicolovius.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Einleitung.

In dem Kriege, welchen Frankreich bey der Umformung seiner Staatsverfassung zu führen hatte, war es eines der wichtigsten Besorgnisse, daß es an der erforderlichen Menge Pulver fehlen würde. Vierzehn verschiedene Armeen standen gegen die verbündeten Mächte im Felde, und alle mußten mit dieser ersten Bedingung des Kriegführens versorgt werden. Das bisher bey der Fabrikation des Pulvers befolgte Verfahren war nicht schnell genug. Wenn man aber auch diesem Uebel begegnete, so blieb immer noch das wichtigste Hinderniß aus dem Wege zu räumen; dieses bestand in der Herbeyschaffung der erforderlichen Menge Salpeter.

Der Convent erließ eine Aufforderung an alle Bürger, um die in ihren Wohnungen befindlichen salpeterhaltigen Erden zu sammeln und auszulaugen. Die Municipalitäten wurden angewiesen, diejenigen Materialien, welche der Einzelne nicht bearbeiten

konnte, zu gut zu machen. In jedem Distrikte wurde von der Regierung ein Beamter angestellt, um diese Arbeiten zu leiten. Eine äußerst faßliche, allgemeinverständliche Anleitung über das, bey der Wahl der Erden, beym Auslaugen derselben, und beym Versieden der Laugen zu beobachtende Verfahren, setzte auch den Ungeübtesten in den Stand, diese Operationen mit Leichtigkeit und Sicherheit vorzunehmen.

Dieses Unternehmen war von dem erwünschtesten Erfolge begleitet. Man gewann jede Dekade (in jedem Zeitraum von zehn Tagen) 550000 Pfund Salpeter, und bereitete in wenigen Monaten zwey Millionen Pfund Pulver.

Die angeführte Verlegenheit des Staates veranlaßte auch Chaptal, diesem Gegenstande seine besondere Aufmerksamkeit zu schenken. In der dritten Ausgabe seiner Elemens de Chimie befindet sich ein weitläuftiger Aufsatz über die Erzeugung des Salpeters, und die Anlegung künstlicher Salpeter-Plantagen; so wie über die zweckmäßigste Art, das Pulver zu bereiten. Da dieser Gegenstand für manchen Interesse hat, der sich das größere Werk des Verfassers nicht anschaffen will, oder auch in demselben diese specielle Anweisung nicht suchen würde; so ist ein besonderer Abdruck dieser Abhandlung veranstaltet worden.

Der

Der Uebersetzer wünscht dieser Schrift recht viele Leser, die den in derselben entwickelten Grundsätzen ihre Aufmerksamkeit schenken. Er würde sich glücklich schätzen, wenn dieselbe Veranlassung würde, daß man in seinem Vaterlande der Erzeugung des Salpeters eine größere Aufmerksamkeit schenkte, und sich in Rücksicht dieses merkwürdigen Erzeugnisses vom Auslande unabhängig machte.

Es kommt hier nicht etwa darauf an, die Summe Geldes, welche für den Ankauf des Salpeters ausgegeben wird, im Lande zu behalten. Wir verbrauchen in Friedenszeiten etwa dreytausend Centner Salpeter; wenn von diesem der Centner im Mittelpreise mit 25 Reichsthalern bezahlt wird, so macht es doch nur eine Summe von 75000 Reichsthalern. Selbst in Kriegszeiten, wo der Verbrauch des Salpeters ungleich größer ist, würde diese Geldausgabe gegen die andern Kosten, welche die Führung eines Krieges verursacht, nicht in Anschlag kommen.

Man muß sich überhaupt von den engherzigen, unphilosophischen Begriffen, alles selbst fabriciren und einen geschloßnen Handels-Staat realisiren zu wollen, losmachen. Die Hospitalität unter den Menschen kann nur durch gegenseitiges Verkehr, und dieses durch Umtauschung der wechselseitigen Produkte erhalten werden. Die Kultur der Menschen ist auch

nur auf diesem Wege befördert worden. Fragt man die Geschichte, jene große Lehrerin, so sagt sie uns: daß nur in den Staaten, in welchen Handelsverkehr Statt fand, Humanität und Kultur sich entwickelten, und man findet noch jezt den Gang, welchen die Ausbildung des menschlichen Geschlechtes nahm, wenn man die Straßen verfolgt, auf welchen der Handelsverkehr unter den Völkern der alten Welt getrieben wurde.

Kann ein Staat gewisse Erzeugnisse in größerer Menge, von vorzüglicher Güte, und um einen niedrigern Preis, als seine Nachbarn, erzielen, so wende er seine ganze Aufmerksamkeit auf dieselben, führe seinen Ueberfluß dem Auslande zu und nehme von diesem das zurück, was von ihm wohlfeiler, und besser geliefert werden kann. Jenes künstliche Fabriken-System, welches alles, was der Staat consumirt, selbst fabriciren will, kann bey sich ändernden Verhältnissen die größte Verlegenheit herbeyführen. Hängt man in Ansehung des ersten Stoffes von andern Staaten ab, so kann entweder Verbot der Ausfuhr, oder Anlegung von Fabriken, die diesen Stoff selbst verarbeiten, eine höchst unangenehme Stockung dieses Erwerbzweiges hervorbringen, und eine beträchtliche Menge Menschen außer Brod setzen; Verlegenheiten, die man sich ersparen kann,

kann, wenn man sich auf das natürliche Fabriken-System beschränkt, welches darin besteht, daß man denjenigen Fabriken den höchsten Grad der Vollkommenheit zu geben sucht, die uns auch der Prima Materia nach angehören. Die Baumwolle allein möchte in dieser Rücksicht eine Ausnahme machen, weil wir uns in Ansehung derselben mit allen europäischen Staaten fast in demselben Verhältnisse befinden.

Ich mußte mir diese Digression erlauben, um mich vor dem Verdachte zu bewahren, als wenn ich den in mehrern Staaten herrschenden Ideen hätte schmeicheln, und mit Aufopferung der Ueberzeugung gewisse egoistische Absichten zu erreichen suchen wollen.

Was die Salpetererzeugung betrift, so kann sie jeder Staat bewirken; so muß sie jeder Staat zu seiner angelegentlichsten Sorge machen.

Schon höre ich manchen, der diese Worte liest, ausrufen: wer hat je an dieser Möglichkeit gezweifelt! Wir haben so viel über diesen Gegenstand verhandelt, in unsern Akten stehet so vieles darüber, welches von der großen Wichtigkeit zeugt, die wir diesem Objekte einräumen. Das Schreiben hilft übrigens zu nichts, es muß gehandelt werden. Eine einzige Salpeterhütte liefert mehr Salpeter, als ein Rieß Akten. Im Grunde ist auch in den letzten Zeiten die Salpeter-

ernte in unserm Staate nicht reichlicher ausgefallen. Wir verschießen beynahe auf einer Revue mehr Pulver, als sich aus dem auf unsern Salpeterhütten gewonnenen Salpeter verfertigen läßt. Es wird mir daher bey so bewandten Umständen wohl nicht als überflüssige Wortmacherey ausgelegt werden, wenn ich von der Erzeugung des Salpeters in beträchtlicher Menge als einem für uns problematischen Gegenstand spreche.

Jeder Staat kann Salpeter erzeugen. Um Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich auf das, was Chaptal in gegenwärtiger Schrift auf eine äußerst faßliche und lichtvolle Art hierüber gesagt hat. Die Schafställe, welche sich in den Königlichen Domainen befinden, würden mehr als hinreichend seyn, allen Bedarf an Salpeter in unserem Staate zu liefern. (Man vergleiche hiemit S. 27. und ff.) Man würde hievon einen doppelten Gewinn haben; außer dem Gewinne an Salpeter, würde man ein Heer von Krankheiten aus unsern Schafställen verbannen, welche durch die Dünste, die aus dem, durch die flüssigen Exkremente der Thiere in einen Sumpf verwandelten Boden unablässig aufsteigen, erzeugt werden.

So sehr ein Philosoph es seinen Begriffen gemäß findet, daß der rohe Naturzustand der Staaten aufhöre,

höre, und sich in ein gesetzliches Verein auflöse, so ist doch die Menschheit noch sehr weit von diesem Ziele entfernt, und möchte es wohl schwerlich je erreichen. Die Kanonen werden daher immer der letzte Grund der Machthaber bleiben, und nur Noth wird sie zum temporären Friedensstande zurückführen. Jeder Staat muß demnach, um stets schlagfertig zu seyn, jeden Angriff von Außen zurückweisen, und jede Störung des inneren Wohlstandes durch äußere Einwirkung verhindern zu können, in allem, was auf die Kunst des Krieges Bezug hat, den höchsten Grad der Vollkommenheit zu erreichen suchen. Zum Kriegführen gehört aber als Bedingung, ohne welche nicht (Conditio sine qua non), die erforderliche Menge Schießpulver und zur Verfertigung von dieser der Salpeter. Wir beziehen jetzt denselben vorzüglich aus England, auch wohl aus Kopenhagen; allein wer bürgt uns, daß die Verhältnisse mit diesen Mächten sich nicht ändern können? In unserer heutigen Politik giebt es keine Unwahrscheinlichkeiten mehr, das Wirkliche ist oft das Unwahrscheinlichste. Die Lage gegen den einen Staat könnte feindlich werden, und seine Uebermacht zur See die Zufuhr aus dem andern verhindern. Wenn man sich aber einen solchen Fall auch nur entfernt als möglich denkt, so muß man alles anwenden, um denselben zu vermeiden.

 Der

Der Einwurf, daß der zur Fruchtbarmachung des Bodens erforderliche Mist dadurch werde vermindert werden, ist völlig grundlos. Der Mist, welchen das Vieh macht, kann von der Oberfläche hinweggenommen, und zum Düngen der Felder gebraucht werden; ja die ausgelaugte salpetrige Erde selbst wird mit Vortheil zu einem ähnlichen Zwecke verwendet werden können.

Will man aber die Salpetererzeugung in Gang bringen, so gebe man auf den Königlichen Aemtern das Beyspiel, und bezahle dem Unterthan seine Salpeterernte reichlich mit Ersparung aller Weitläuftigkeiten und Belästigungen. Der Mensch hat für alles, was mit seinem Interesse verknüpft ist, sehr viel Empfänglichkeit, er wird gewiß alles aufbieten, dieses nach Kräften zu fördern.

Soll hingegen die Salpetererzeugung nicht gelingen, so lege man sie dem Unterthan als Zwangsverbindlichkeit auf; lasse durch schlecht bezahlte — und daher durch Noth gezwungene — chikanirende Salpeterkratzer sein Eigenthum durchwühlen, bezahle die gemachte Ausbeute zu einem sehr niedrigen Preise, und erschwere die Abnahme derselben durch Weitläuftigkeiten, die man damit verknüpft, so kann man sicher darauf rechnen, daß die Salpetererzeugung keine Fortschritte machen werde.

Eben

Eben so verdienen die (Seite 74 und ff.) Bemerkungen über die Bereitung des Pulvers die größte Aufmerksamkeit. Die daselbst angegebenen Verfahrungsarten unterscheiden sich von den bisher befolgten dadurch: 1) daß das erhaltene Pulver einen vorzüglicheren Grad von Güte hat. 2) Daß bey den Arbeiten die größtmöglichste Sicherheit; 3) Ersparniß der Zeit; und endlich 4) Ersparniß der Kosten Statt finden.

Es ist nicht zu läugnen, daß auch bey uns die Pulverfabrikation mit der größtmöglichsten Sicherheit betrieben wird. Ein wesentlicher Grund ist darin zu suchen, daß man von jeher die weit gefährlichere Art, die Ingredienzien zum Pulver durch Stampfen zu verkleinern, mit der ungleich sicherern, sie durch vertikal stehende Mahlblöcke aus Marmor zu zerreiben, vertauscht hat. Ein wesentlicher Vortheil der neuern Methode ist aber der, daß die Ingredienzien zuerst einzeln verkleinert, dann gemischt, und hierauf auf die Seite 77 ff. beschriebene Art zertheilt werden.

Eine andere sehr wichtige Verbesserung findet bey dem Körnern des Pulvers Statt, worüber man Seite 81 ff. das Nöthige findet.

Wie groß die Ersparniß der Kosten und Zeit seyn müsse, ersieht man aus folgenden Angaben. Mit einem Personale von 33 Arbeitern und mit 24 Pferden

den verfertigte man nach der hier beschriebenen Methode in Frankreich binnen zwölf Stunden 4320 Pf. Pulver; wir hingegen mit 48 Arbeitern und 72 Pferden im Jahre etwa 4000 Centner.

Was die Anlage der Pulver-Fabriken betrift, so erleichtert es allerdings die Direktion, wenn man sie auf einem Flecke beysammen hat. Ist sie aber in andern Rücksichten eben so empfehlenswerth? Jeder Staat kennt seine angreifbarsten Punkte, und diejenigen Nachbarn, von denen er am meisten zu besorgen hat; wenn man also näher an jenen Gegenden dergleichen Etablissements anlegte, so würde man den Armeen näher seyn, und dadurch würden die Transportkosten beträchtlich erleichtert werden; das abgerechnet, daß die Fortschaffung des Pulvers mit eignen Schwierigkeiten verknüpft ist. Festungen möchten hiezu nicht die schicklichsten Plätze seyn. Sie können zu leicht eingeschlossen werden, mithin muß man auch in ihnen überhaupt keine Anlagen machen, die, wenn sie nützlich seyn sollen, eine freye Communikation erfordern.

Sind ferner die Pulver-Fabriken an einem Orte angehäuft, so kann ein Feind durch Zerstörung dieser Anlagen einen nicht zu berechnenden Schaden hervorbringen. Es wäre daher vielleicht nicht unzweckmäßig, wenn man in mehrern Gegenden (auf

eine nicht kostspielige Art) alle zur Verfertigung des Pulvers erforderliche Anlagen machte; so daß man im benöthigten Falle nur das Personale von einem Orte an den andern zu versetzen brauchte, um sogleich arbeiten zu können. Käme man ferner dahin, daß man den Salpeter im Lande selbst erzeugte, so würde, weil dann die weite Verschickung der Materialien unnöthig wäre, der Vortheil doppelt seyn.

Ein anderer Vorschlag, den ich der Prüfung der Männer vom Metier zur Beurtheilung vorlege, betrift die Einrichtung derjenigen Gebäude, welche zum Aufbewahren des Pulvers bestimmt sind. Es liegt in der Natur der Sache, daß stets eine beträchtliche Menge Pulver vorräthig sey, und daß man für die Fälle, welche einen außerordentlichen Aufwand von Pulver erfordern, im Voraus gesorgt haben müsse. Es würde zu spät seyn, wenn man bey eintretendem Bedürfnisse erst an die Anfertigung des Pulvers denken wollte. Zwar wird bey der Aufbewahrung des Pulvers mit der größten Vorsicht verfahren, und wenn aus den Magazinen Pulver herausgenommen wird, so soll dieses nur mit Beobachtung von Maßregeln geschehen, durch welche jeder Gefahr vorgebauet wird. Allein man wird mit der Zeit, wenn sich lange keine Unglücksfälle ereignet haben, sicher;

und

und ist nicht immer der nöthigen Vorsicht eingedenk. Durch unsere Pulverfässer fällt stets etwas Mehlpulver hindurch, dessen Entzündlichkeit bekannt ist. Wäre es daher nicht möglich, die größern Magazine in kleinere Abtheilungen zu theilen, die so eingerichtet würden, daß jedes derselben zu den bestimmten Zwecken das bekannte Quantum Pulver enthielte? Bey einer stattfindenden Explosion würde dann eine weit geringere Menge Pulver auffliegen, und der übrige Theil der Entzündung entgehen.

Berlin, den 2ten April 1805.

F. W.

Von

Von dem salpetersauren Kali oder Salpeter.

Von dem
salpetersauren Kali oder Salpeter.

Das salpetersaure Kali ist durchgehends unter dem Namen Salpeter, Nitrum u. s. w. bekannt.

Der Gebrauch des Salpeters in den Künsten, und seine Anwendung zur Verfertigung des Schießpulvers, machen uns eine genauere Kenntniß desselben eben so interessant, als nothwendig. Ich werde ihn unter vier verschiedenen Gesichtspunkten betrachten. 1) Werde ich untersuchen, welchen Weg die Natur zu seiner Hervorbringung einschlägt, und daraus die Mittel ableiten, ihn selbst zu erzeugen; 2) werde ich lehren, ihn aus den Erden, die ihn enthalten, auszuziehen; 3) werde ich mich mit den Mitteln beschäftigen, ihn zu reinigen oder zu raffiniren; 4) werde ich seine vorzüglichste Anwendung kennen lehren, die darin besteht, daß er einen der vorzüglichsten Bestandtheile des Schießpulvers ausmacht.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Bemerkungen über die Erzeugung des Salpeters, und Anlegung künstlicher Salpeterplantagen.

Die Natur ist in steter Bemühung, Salpeter hervorzubringen, doch erzeugt er sich nicht überall; auch findet man ihn nicht an allen Orten, wo er erzeugt wird, in gleicher Menge und von gleicher Beschaffenheit.

Zur Erzeugung des Salpeters gehören also gewisse nothwendige Bedingungen; die Natur ist hier dem Einfluß von tausend Umständen unterworfen, mit denen man sich genau bekannt machen muß.

Der Salpeter erzeugt sich insgemein nur an bewohnten oder solchen Oertern, die von den Stoffen durchdrungen sind, welche bey der faulichten Auflösung vegetabilischer und thierischer Körper frey werden.

Er erzeugt sich blos an solchen Oertern, wo die Luft ruhig, stockend und feucht ist.

Weder an Oertern, die dem Sonnenlichte sehr ausgesetzt sind, noch in Behältnissen unter der Erde, in denen eine gänzliche Finsterniß herrscht, trifft man ihn in beträchtlicher Menge an.

Nicht sehr tiefe, schwach erleuchtete Keller sind am reichsten an Salpeter.

Die engen Straßen, in denen die Häuser so hoch sind, daß die Sonne niemals durchdringt, bieten dieses Salz in Menge dar.

Man findet ihn einzig und allein in kalk- oder mergelartigen Erden oder Steinen.

Die Kalkarten, welche am meisten porös sind, scheinen zur Aufnahme des Salpeters am geschicktesten zu seyn; und unter diesen haben noch diejenigen, welche etwas ockrig sind, den Vorrang.

Dichte, feste Erdarten erlangen durch Beymischung von Sand oder andern sie porös machenden Substanzen, eine größere Fähigkeit, sich mit Salpeter zu beladen.

Kreide

Kreide mit etwas Thonerde vermischt begünstigt, wie la Rochefoucault beobachtet hat, ungleich mehr die Erzeugung des Salpeters, als wenn sie ganz rein ist.

Die an der Luft verwitternden Kreidearten werden leichter salpeterhaltig, als die, welche an der Luft keine Zersetzung erleiden.

Eine zu hohe Temperatur ist der Erzeugung des Salpeters eben so nachtheilig, als eine zu niedrige.

An den gegen Norden liegenden Stellen erzeugt sich der Salpeter reichlicher.

Er entwickelt sich in größerer Menge an den Stellen der Mauern, welche nahe an der Erde befindlich sind.

Am häufigsten findet man ihn in Erden und im Mörtel, die den Ausflüssen der in Fäulniß begriffenen vegetabilischen und thierischen Substanzen ausgesetzt sind.

Fast aller in Gipsschutt, in Kreide, Mergel, Tuffstein, Mörtel erzeugte Salpeter, hat Kalkerde zur Basis.

Fast aller in den Schafställen, Pferdeställen, Remisen erzeugte Salpeter, hat Kali zur Basis.

Die Erzeugung des Salpeters geht in warmen Ländern schneller als in kalten, in lockern Erdarten schneller als in dichten, in trockenen Erden schneller als in feuchten von statten.

Dieß lehrt uns die Erfahrung. Nun bleibt mir noch übrig, sie mit den wissenschaftlichen Grundsätzen zusammen zu stellen, um die Uebereinstimmung beyder zu zeigen, und darnach einen Arbeitsplan zu entwerfen, der uns bey der künstlichen Produktion des Salpeters zum Wegweiser dienen könne.

Das salpetersaure Kali, oder der Salpeter, ist das Resultat der Verbindung der Salpetersäure mit dem Kali.

Die Salpetersäure selbst besteht aus Stickstoff und Sauerstoff.

Die ganze Kunst der Erzeugung des Salpeters schränkt sich also blos auf ein Verfahren ein, wodurch die Entwickelung und nachherige Verbindung dieser drey Bestandtheile bewirkt wird; da aber von allen diesen die Säure am seltensten zu haben, und am schwersten darzustellen ist, so ist auch ihre Erzeugung der Gegenstand, mit dem man sich am meisten beschäftigen muß.

Der Stickstoff und der Sauerstoff sind zwey in der Natur sehr verbreitete Grundstoffe; wir finden sie aber fast beständig im gasförmigen Zustande, und kennen bis jetzt blos den elektrischen Funken, der schnell den gasförmigen Zustand derselben aufzuheben, und eine schleunige Verbindung unter ihnen hervorzubringen vermag. Durch diesen schönen von Cavendish angestellten Versuch ist es erwiesen, daß die Salpetersäure aus sieben Theilen Sauerstoff und drey Theilen Stickstoff bestehet.

Vermischt man diese beyden Substanzen in dem eben angegebenen Verhältnisse mit einander, so verbinden sie sich nicht; auch entsteht, wie Thouvenel beobachtet hat, keine Spur von Salpeter, wenn man sie im gasförmigen Zustande mit Kreide oder Alkali längere Zeit in Berührung läßt.

Will man demnach eine Verbindung unter diesen Stoffen bewirken, so müssen sie sich nicht im gasförmigen Zustande befinden.

Dennoch scheint von diesen Stoffen, wenn sie sich im gasförmigen Zustande befinden, blos der Stickstoff

keine

keine Neigung zur Verbindung zu haben; denn das Sauerstoffgas geht mit mehreren Körpern, die man ihm blos darbieten darf, leicht eine Verbindung ein.

Um daher die innige Verbindung zwischen dem Stickstoff und Sauerstoff zu bewerkstelligen, muß man den Stickstoff in dem Augenblicke dem Sauerstoffgase darbieten, wo jener seine Verbindungen verläßt, seinen vorigen Verwandtschaften entsagt, und im Begriff steht, durch Vereinigung mit Wärmestoff gasförmig zu werden.

Die Fäulniß, durch welche die vegetabilischen und thierischen Körper in ihre Grundstoffe zerlegt werden, bietet uns alle diese Vortheile dar. Der Stickstoff ist einer von ihren Bestandtheilen; die Fäulniß, welche die Verbindung der Bestandtheile in den organischen Körpern aufhebt, macht diesen Stoff frey, und er kann nun vom Sauerstoffgas angezogen werden, das sich auch desselben bemächtigt, und damit Säure bildet.

Damit aber diese Verbindung erfolge, ist es nothwendig, daß eine und dieselbe Menge Sauerstoffgas eine Zeitlang über der faulenden Masse ruhe; es muß hier eine Art Digestion Statt finden, wozu eine fast unbedingte Ruhe, ein gewisser angemessener Grad von Feuchtigkeit der Luft, und eine mäßige Wärme erfordert werden. Bey zu großer Wärme geht der Stickstoff zu schnell in den gasförmigen Zustand über. Dagegen hält eine zu niedrige Temperatur den Fortgang der Fäulniß, und folglich auch die Ausscheidung des Stickstoffs auf. Ist die atmosphärische Luft zu trocken, so dient sie der sich erzeugenden Säure weder zur Aufnahme, noch zum Leiter, um sie mit sich fortführen und an die erdigten oder alkalischen Grundstoffe absetzen zu können.

Sind die verschiedenen Bestandtheile vegetabilischer Körper durch eine langsame Zersetzung, die an einem feuchten, dem Licht und der Luft beynahe völlig verschlossenen Orte Statt gefunden, von einander getrennt worden, (welches z. B. unter dem Fußboden der Wohnhäuser oder Heuniederlagen der Fall ist), so wird nichts weiter erfordert, als die schwärzliche Dammerde, die hier entstanden ist, mit der Luft in Berührung zu bringen, um sehr bald die Erzeugung des Salpeters darin zu bewirken. Nun verbindet sich in kurzer Zeit der Sauerstoff mit dem Stickstoff, der sich unter diesen zersetzten Stoffen befindet; und die dadurch entstehende Säure vereinigt sich mit dem Kali, das auch in der Mischung vorhanden ist, und bildet salpetersaures Kali.

Dieß ist auch der Grund, weswegen die Erde, welche man unter dem Pflaster der Pferde- und Schafställe antrifft, und die ein bloßes Aggregat zersetzter vegetabilischer und thierischer Stoffe ist, so wie auch die, welche man aus tiefen, oder vor dem Licht wohl verschlossenen Oertern, dergleichen die Keller sind, hervorbringt, in beträchtlicher Menge Salpeter liefern, wenn man sie blos einige Tage dem Zutritte der Luft aussetzt.

Es verdient bemerkt zu werden, daß diese Erden in dem Augenblicke, da man sie aus dem feuchten dunkeln Orte ihrer Entstehung hervorhohlt, auch nicht eine Spur von Salpeter liefern, und daß derselbe nicht anders, als durch die Verbindung des Stickstoffs der Dammerde (terreau) mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft, das ist, durch ein Verbrennen des erstern vermittelst des letztern entstehe.

Die

Die Zersetzung dieser Dammerde verhält sich genau so wie die, welche der schwefelhaltige Torf (tourbe sulphureuse) durch eben diese Agenzien erleidet: in beyden entsteht kein Salz, so lange sie vor dem Zutritte der Luft und des Lichts verwahrt bleiben; aber von dem Augenblick an, da sie der Einwirkung dieser beyden Agenzien ausgesetzt werden, hebt ein wahres Verbrennen in ihnen an: das nun mit dem schwefelhaltigen Torfe in Berührung kommende Sauerstoffgas verbindet sich mit dem Schwefel, und es entsteht daraus eine Säure, die sich mit den übrigen Stoffen der Schwefelmutter verbindet, und nach Verschiedenheit derselben, Eisenvitriol, Glaubersalz, Gyps oder Bittersalz darstellt.

Die an dunkeln Orten erzeugte Dammerde ist eine wahre Salpetermutter (tourbe nitreuse), oder vielmehr eine Stickstoffmutter (tourbe azotique), der es blos an Sauerstoff fehlt, um salpetersaure Erden und Alkalien zu bilden.

Davon, daß die Ueberreste thierischer und vegetabilischer Substanzen, die in der Dammerde mit einander vermischt sind, sich bey dem Zutritt der freyen Luft mit dem in dieser enthaltenen Sauerstoff verbinden, muß man als von Grund-Ideen ausgehen, die uns in dem, was in der Folge von den Verfahrungsarten — die Erzeugung des Salpeters zu beschleunigen — gesagt werden wird, leiten müssen.

Alle Beobachtungen, zu welcher Zeit, an welchem Ort, und von welchen Männern sie auch angestellt seyn mögen, lehren uns übereinstimmend, daß die Pflanzenerden die Erzeugung des Salpeters am kräftigsten und in der kürzesten Zeit bewirken.

Unter den vegetabilischen Erden giebt man den schwarzen, das heißt denen den Vorzug, die noch mit den Bestandtheilen der Pflanzenkörper beladen, und weder dem Licht, das diese verflüchtigt, noch einer bewegten Atmosphäre ausgesetzt gewesen sind, die sie mit sich fortgeführt und zerstreut haben würde.

In verschiedenen Departementen der Republik, vorzüglich aber in denen, wo der Reichthum an Holz den Einwohnern verstattet, alle ihre Wohnungen und Heuschoppen mit hölzernen Böden zu versehen, dringen die Ueberreste der Vegetabilien durch die Ritzen unter den Fußboden, faulen und bilden daselbst eine Lage sehr schwarzer Pflanzenerde, die man sorgfältig hervornimmt, und in offnen Schoppen der Einwirkung von Luft und Licht aussetzt: nach einigen Tagen erzeugt sich darin der Salpeter, und man kann die Erde mit Vortheil auslaugen.

Es ist eine bekannte Sache, daß die schwarze Erde, die man unter dem Pflaster der Pferdeställe, Schafställe, Remisen und Wohngebäude findet, in ziemlich kurzer Zeit eine beträchtliche Menge Salpeter liefert, wenn man sie einer ruhigen Luft aussetzt; eben so verhält es sich mit der Dammerde aus den Kellern. Schon längst hat die Erfahrung gelehrt, daß die schwarze Dammerde unter dem Rasen der Wiesen, eine vortrefliche Basis für die Salpetererden abgiebt. Auch wissen wir, daß in allen Ländern, wo die Salpeterplantagen gedeihen, man thierische und vegetabilische Substanzen in Gruben gähren und sich vollkommen zersetzen läßt, und daß die daraus entstandene Dammerde in Verbindung mit porösen und kalkartigen Erdarten, den Stoff zu den Salpeterhaufen hergiebt.

Es

Es ist allgemein bekannt, wie vortheilhaft es sey, salpetrigte Erden mit Wasser zu begießen, indem dasselbe die Bestandtheile der Vegetabilien trennt, und sie schwebend oder in aufgelöstem Zustande erhält.

Nach der Beobachtung von Descroizilles sind die bekannten Höhlen von la Roche-Guyon, in denen sich der Salpeter natürlich erzeugt, mit einer sehr fetten Pflanzenerde bedeckt; und die durchsickernden Feuchtigkeiten, die in die Höhlen eindringen, müssen die durch die vegetabilische Zersetzung von einander getrennten Stoffe denselben zuführen.

Hierauf beruhet auch die Erzeugung des Salpeters unter Gewölben, die man mit Lagen von thierischen und vegetabilischen Substanzen bedeckt, und wo diejenigen Produkte, welche durch die Zersetzung dieser Stoffe gebildet werden, durch den Kalk und die porösen Steine, aus welchen die Gewölbe gebildet sind, hindurch schwitzen.

Unter den verschiedenen Graden der animalischen Fäulniß giebt es einen, bey welchem die Bestandtheile durch eine fast gänzliche Auflösung ihres organischen Gewebes, in eine Art schwärzlicher Dammerde verwandelt werden, und zur Salpetererzeugung vorzüglich geschickt sind. Fast alle Beobachter sind einverstanden, der schwärzlichen Erde, die durch die Zersetzung des Auswurfs der Thiere gebildet worden, eine große Fähigkeit Salpeter zu erzeugen, zuzuschreiben.

Wir sehen sogar an thierischen Substanzen, die sich zersetzen, daß sie die Erzeugung des Salpeters nicht eher begünstigen, als bis ihr organisches Gewebe völlig zerstört, und sie fast in einen pulverigten Zustand versetzt sind.

Will man demnach thierische und vegetabilische Substanzen zu dem Geschäfte der Salpetererzeugung tauglich machen, so scheint es nothwendig zu seyn, die Trennung ihrer Bestandtheile zu bewirken, und die Verflüchtigung derselben zu verhindern. Man muß den organischen Bau des Pflanzenkörpers vernichten, das Band, durch welches seine Bestandtheile verknüpft werden, lösen, und sie in diesem ungebundenen Zustande der atmosphärischen Luft darbieten.

Werden diese Substanzen bey dem ganz freyen Zutritte von Luft und Licht zersetzt, so verflüchtigen sich die Stoffe verhältnißmäßig: der überaus expansive Stickstoff entweicht allein, oder die geringe Quantität, die sich mit dem Sauerstoff verbindet, wird durch den Strom der sich immer erneuernden Luft mit fortgerissen, und geht für die Salpetererzeugung verloren.

Aber die Pflanzen sind nicht alle zur Erzeugung des Salpeters gleich geschickt. Die giftigen, sehr stark und widerlich riechenden scheinen dazu am geneigtesten zu seyn. Der Schierling, der Tabak, das Wollkraut, Bilsenkraut, der Kohl der Andorn, die Nessel stehen oben an: bewahrt man die Extrakte dieser Pflanzen lange auf, so überziehen sie sich mit Salpeterkrystallen, auch haben Beobachtungen gelehrt, daß sie für die Salpeterhaufen eine sehr gute Basis abgeben.

Die dürren oder faserigen Pflanzen scheinen zur Erzeugung des Salpeters nicht so geschickt zu seyn.

Die Pflanzen mit kreuzförmigen Blumen, die eine fast animalische Natur haben, und bey der trocknen Destillation viel Stickstoff liefern, schicken sich sehr wohl zu diesem Behuf.

Fer-

Ferner sind die Gemüsearten und fleischichten Pflanzen den weniger saftigen vorzuziehen; wollte man aber die dicken sehr saftigen Gewächse ohne Zusatz von Kalkerde anwenden, so würde die Zersetzung zu wässericht werden, und die Arbeit für die Salpetererzeugung verloren seyn.

Mit den thierischen Substanzen verhält es sich eben so, wie mit den vegetabilischen; auch sie sind nicht alle zur Erzeugung des Salpeters gleich geschickt.

Beobachtungen haben gelehrt, daß die Produkte der pflanzenfressenden Thiere den Vorzug vor denen der fleischfressenden verdienen. Die Würmer, Insekten, kriechenden Thiere gehen fast ganz in Salpeter über: eine Thatsache, die schon Bechern nicht entging.

Unter den flüssigen Theilen der Thiere scheint das Blut zur Erzeugung des Salpeters am geschicktesten zu seyn.

Vom Harn darf man nicht eher als gegen das Ende der Operation Gebrauch machen; er begünstigt die Erzeugung des Kochsalzes.

Den Unrath der Hüner und Tauben hat man immer für sehr ergiebig gehalten.

In den Rinderställen erzeugt sich der Salpeter nicht so häufig, als in den Schafställen.

Die weichen Theile der Thiere verdienen den Vorzug vor den harten, das Fleisch vor dem Fett u. s. w.

Die Knochen, Hörner, Haare, Knorpel können als Theile, die gar keiner oder nur einer sehr langsamen Zersetzung fähig sind, als untauglich verworfen werden.

Wollte man sich aber nur darauf einschränken, die Zerlegung einiger vegetabilischen Substanzen blos an sich zu bewirken, ohne der sich erzeugenden Säure andre Basen anzubieten, als die erdigten oder alkalischen Ueberreste des Pflanzenkörpers, so würden sich nur äußerst wenig salpetersaure Salze darin erzeugen: man muß daher den vegetabilischen Substanzen Stoffe zusetzen, die im Stande sind, sich aller Säure, welche sich entwickelt, zu bemächtigen; und diese Stoffe muß man unter den erdigten und alkalischen Substanzen auswählen.

Da zur Verfertigung des Schießpulvers einzig und allein die Verbindung der Salpetersäure mit Kali anwendbar ist, so wird man ohne Zweifel zu dieser Operation dem Kali den Vorzug geben müssen; nur muß man sich hüten, es für sich allein, in sehr großer Menge anzuwenden; es würde in diesem Falle die vegetabilische oder animalische Zersetzung aufhalten, oder ganz unterbrechen, und der Erzeugung des Salpeters nachtheilig seyn. Auch hat man beobachtet, daß der Zusatz von Alkalien nur dann vortheilhaft war, wenn man sie gegen das Ende der Operation zusetzte. Man muß unter die Mischung der Salpetererde viele vegetabilische Substanzen nehmen; denn außerdem, daß das Kali völlig gebildet einen Bestandtheil derselben ausmacht, so geben auch, nach Thouvenel's Versuchen, die Ausflüsse faulender thierischer und vegetabilischer Substanzen zur Erzeugung alkalischer Stoffe Anlaß.

Unter den erdigten Substanzen, deren man sich als Zusatz zu den thierischen oder vegetabilischen Stoffen bedienen kann, sind keine so tauglich, als die kreideartigen Erden; und unter letztern muß man die vorziehen, wel-

che

che am leichtesten, porösesten sind, und die unverkennbaren Spuren ihrer Entstehung aus Seethieren an sich tragen.

Man hat auch beobachtet, daß die Kalkarten eine größere Empfänglichkeit für die Aufnahme des Salpeters erlangen, wenn sie eine gewisse Quantität Ocker enthalten. In dem Maße, als diese Steine von Salpeter durchdrungen werden, bekommen sie, durch die nach und nach erfolgende Oxydation des Eisens, welches sie enthalten, eine gelblichere Farbe.

Die Kalksteine scheinen für den Salpeter um so empfänglicher zu seyn, je poröser, je geschickter sie sind, die Ausflüsse aufzunehmen, und je begieriger sie dem zu Folge sind, die salpetererzeugenden Stoffe einzusaugen.

Man kann die Eigenschaft der Kalkarten, salpetricht zu werden, dadurch verstärken, daß man sie durch Zerstampfen, Kalciniren u. s. w. zertheilt. Eben deswegen wird der gelöschte Kalk leichter salpeterhaltig, als der Stein, aus welchem man ihn erhält; auch sind aus diesem Grunde die mit dem Hammer zerschlagenen Steine geneigter, salpetricht zu werden.

Eben dahin kann man auch gelangen, wenn man sie durch Vermischung mit fremden Körpern poröser macht: daher rührt es, daß der Mörtel leichter salpeterhaltig wird, als die Kalkarten von derselben Beschaffenheit. Der Tuffstein aus Touraine, der ein Fünftel Sand und vier Fünftel Kalk enthält, wird ungemein leicht salpetricht. Die Kreide in der ehemaligen Champagne wird blos deshalb so leicht salpetricht, weil sie sehr porös und fein zertheilt ist.

Der

Der Mergel, in welchem die Kalkerde die Oberhand hat, ist auch sehr geneigt, salpeterhaltig zu werden. Die Eigenschaft, welche er hat, an der Luft zu verwittern, und sein fast pulverichter Zustand vermehren noch diese Neigung.

La Rochefoucault beobachtete, daß die Kreidearten, welche etwas Thonerde enthielten, leichter salpeterhaltig wurden, als die reinern: und Dolomieu sahe auf Maltha eine Mischung von Kalkerde und etwas Thon der reinen Kreide vorziehen.

Auch kann man mit Vortheil die ausgelaugten Erden mit den faulenden Substanzen vermischen, und man muß dazu diejenigen auswählen, in denen sich der Salpeter am reichlichsten und in der kürzesten Zeit erzeugt. Damit die Luft gehörig eindringen könne, kann man sie mit Stroh, Sand oder Substanzen vermischen, die sie porös machen und den Zutritt der Luft erleichtern. Man muß sie mit Blut, mit den von der Salpeterlauge abgeschäumten Materien, mit Mistjauche u. dergl. m. begießen.

In verschiedenen Departementern ist es hinreichend, sie der Luft auszusetzen, damit sie nach einigen Monaten wieder mit Salpeter durchdrungen sind.

Auch die ausgelaugte Asche ist vorzüglich geschickt, salpetricht zu werden; die Erden, die darin den Hauptbestandtheil ausmachen, sind sehr fein zertheilt und begierig Verbindungen einzugehen.

Der feste, auf der Oberfläche glatte, von Farbe graue Kalkstein, der im Bruch scharfe, deutlich ausgedrückte Winkel darstellt, und keine Abdrücke von Konchilien

chilien zeigt, wird selten salpetricht: man findet sogar gewöhnlich, daß die auf seiner Oberfläche auswitternden Salze, Glaubersalz oder Bittersalz sind, wodurch diejenigen, welche nicht sehr geübt sind, durch den Geschmack die verschiedenen Salze zu unterscheiden, leicht getäuscht werden.

Wenn sich thierische oder vegetabilische Substanzen mitten unter kiesel- oder thonartigen Erden zersetzen, so findet keine Salpetererzeugung Statt. Da die sich erzeugende Säure auf diese Erdarten nicht einzuwirken vermag, so verdampft sie, oder wird vom Wasser weggespült. Aus diesem Grunde finden wir in den Gegenden nur wenig Salpeter, deren Boden ein ursprünglicher Granit- oder Schieferfels ist. Man bemerkt sogar, daß in diesen felsigten Gegenden der Mörtel selten salpetricht wird, weil er überaus fest ist. Man gewinnt hier den Salpeter blos aus der Erde einiger Keller, Remisen und Pferdeställe; und dieser hat fast einzig und allein Alkali zur Basis, weil die sich erzeugende Säure sich darin mit keiner andern, als mit dieser Basis verbinden kann.

Aber die zum Gedeihen einer künstlichen Salpeterplantage nothwendigen Bedingungen schränken sich nicht blos auf die geschickte Auswahl der thierischen, vegetabilischen und erdigen Substanzen ein. Zwar sind diese die wesentlichsten Stücke, auf welche man bey der Salpetererzeugung zu sehen hat, indem man ohne sie keinen Salpeter zu erhalten hoffen darf, noch kann. Außerdem müssen aber auch die Umstände in Erwägung gezogen werden, welche die Zersetzung der Substanzen und die Fixation der sich erzeugenden Säure begünstigen: und hierin liegt der am schwersten aufzulösende Theil

des

des Problems; denn überall sehen wir vegetabilische und thierische Stoffe in Fäulniß übergehen; aber wir sehen nicht, daß sich überall Salpeter erzeugt. Man muß daher die Umstände kennen, die im Stande sind diese Erzeugung zu begünstigen; man muß sie geschickt zu handhaben, zu verbinden und die anzuwendenden Substanzen so zu wählen wissen, wie sie sich für die Lage jedes Ortes und die Beschaffenheit des Klima's schicken. Man muß die Einwirkung von Luft, Licht und Wärme mit Einsicht lenken, die zum Begießen dienlichen Zeitpunkte wahrnehmen, die Haufen zur rechten Zeit umzuwenden und geschickt zu bearbeiten wissen, das richtige Verhältniß zwischen den erdigten Basen und den faulenden Stoffen unterhalten u. s. w. Ich werde über diesen Gegenstand dasjenige mittheilen, was Beobachtungen und chemische Grundsätze uns davon wissen lassen.

Es muß zwischen den erdigten Basen und den faulenden Stoffen ein solches Verhältniß Statt finden, daß alle Säure, die sich erzeugt, gebunden werden kann.

Ein zu großes Verhältniß von Erde muß man sorgfältig vermeiden; denn außerdem, daß sie durch den unnützen Raum, den sie einnimmt, die Quantität des zu erhaltenden Salpeters vermindert, so hemmt sie auch die Zersetzung.

Es ist aber nicht leicht, das richtige Verhältniß zwischen diesen Substanzen anzugeben und festzusetzen: dieses hängt ab 1) von der Reinheit und dem Grade der Zertheilung der Erde; 2) selbst von der Natur der faulenden Substanzen, die den Stickstoff in mehr oder minder beträchtlicher Quantität entwickeln, und die Erzeugung der Säure mehr oder weniger begünstigen. Die

Er-

Erfahrung muß hier einem Jeden zum Wegweiser dienen: und wenn wir aus allen bekannten Erfahrungen das mittlere Verhältniß ausheben, so können wir daraus folgern, daß die fein zertheilte Kreide oder der Kalk ein Zehntheil bis ein Fünftheil von der Menge der angewandten Pflanzen betragen können.

Wenn man, damit die Luft die Haufen mehr durchdringe, genöthigt ist, Sand, Stroh oder andre dergleichen Körper zuzusetzen, so versteht es sich von selbst, daß diese Substanzen, da sie nur mittelbar zur Erzeugung des Salpeters beytragen, bey den eben angegebenen Verhältnissen nicht in Anschlag kommen.

Da die Erden der durch die Zersetzung der faulenden Substanzen zu erzeugenden Säure zur Aufnahme dienen sollen, so müssen beyde Bestandtheile der Salpeterhaufen in so nahe Verbindung als möglich gebracht, und so inniglich mit einander vermischt werden, daß kein Theilchen Säure, das sich entwickelt, verdünsten, noch sich mit andern Stoffen verbinden kann. Es ist daher wesentlich, die faulenden mit den erdigten Stoffen auf's sorgfältigste durch einander zu kneten, nachdem man ihnen vorher vermittelst etwas Mistjauche die Form eines Teiges gegeben, den man stark durcharbeitet, damit die Theilchen des einen Stoffes in die des andern eindringen, und sich mit einander amalgamiren. Dieser Teig ist nun eigentlich das, was die Materie der Salpeterhaufen ausmachen muß.

Aber so wie bey einer zu großen Wärme der Stickstoff sich mit dem Sauerstoff nicht vereinigt, so wird auch ohne alle Wärme gar keine Gährung Statt finden können. Die beyden Extreme sind daher nothwendig zu vermeiden;

auch hat die Erfahrung gelehrt, daß eine Temperatur zwischen 20° und 30° Reaum. am angemessensten sey.

Einer künstlich hervorgebrachten Wärme darf man sich dazu nicht bedienen, denn diese ist austrocknend, sondern einer durch Gährung erzeugten: zu diesem Ende sucht man, außer der Wärme, welche die Haufen selbst erzeugen, die Temperatur noch dadurch zu erhöhen, daß man in den Salpeterhütten Misthaufen anlegt; in die Salpeterhaufen selbst Schichten Mist dazwischen schiebt, in den Winkeln Haufen von Hühner- und Taubenunrath aufschüttet, alle Oefnungen verschließt, um der Luft keinen Zugang zu verstatten, die Salpeterhütte zugleich zum Aufenthalt solcher Hausthiere macht, welche die Natur mit Wolle bekleidet hat, u. dergl. m.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß eine feuchte Wärme dabey erfordert werde, eine Eigenschaft, die man der Luft dadurch ertheilen kann, daß man die Salpeterhaufen gehörig und zur rechten Zeit begießt, vorzüglich aber die Misthaufen in einem gehörigen Grad von Fäulniß zu unterhalten weiß.

Ist die Luft feucht, so gewährt sie den zwiefachen Vortheil, die sich bey der Fäulniß verflüchtigenden Stoffe und die sich erzeugende Säure aufzunehmen, und sie in dem Innersten der zu ihrer Aufnahme bestimmten Basen abzusetzen.

Blos die feuchte Wärme ist im Stande, die Fäulniß zu unterhalten; eine trockne begünstigt die Verflüchtigung ohne zur Fäulniß behülflich zu seyn.

Es ist schon der Vorsichtsregeln Erwähnung geschehen, welche man beym Begießen der Salpeterhaufen

zu beobachten habe. Unstreitig wird es nöthig seyn, sie beständig feucht zu erhalten; nur wird man sich hüten müssen, sie nicht mit Feuchtigkeiten zu überschwemmen.

Geschieht das Begießen nicht zur gehörigen Zeit, so ist auch zu besorgen, daß die Fäulniß dadurch eher gehemmt, als begünstigt werden möchte.

Es scheint daher zweckmäßiger zu seyn, vermittelst des Mistes, einer genauen Verschließung aller Zugänge, und vermittelst der Ausdünstung von Thieren, die Atmosphäre beständig feucht zu erhalten.

Nur muß man Acht geben, daß die Luft nie in so hohem Grade mit Feuchtigkeiten angefüllt werde, daß das Wasser an den Wänden hinabrinnt; daß ich es kurz sage, die Luft muß mit Feuchtigkeiten gesättigt, aber nicht übersättigt seyn.

Wird man dennoch an den Salpeterhaufen gewahr, daß sie trocken werden, so ist es rathsam sie zu begießen; und dazu schickt sich am besten Blut, an sich oder mit Wasser verdünnt, Mistjauche, das Wasser aus den Rinnsteinen u. dergl.

Die zum Begießen dienenden Flüssigkeiten hebt man in Fässern auf, die den Salpeterhaufen zur Seite hingestellt werden, und bedient sich ihrer nicht eher, als bis sie die Temperatur der Atmosphäre angenommen haben. Wendet man Wasser zum Begießen an, so kann man verschiedene thierische Stoffe, Mist und andre fäulnißfähige Substanzen damit vermischen.

Von den alkalischen Stoffen, die man zum Begießen vorgeschlagen hat, darf man nicht eher als gegen das Ende der Operation oder wenn die Zersetzung der

Salpetererde beynahe beendigt ist, Gebrauch machen; dasselbe gilt vom Harn und den übrigen salzigen Stoffen.

Um die Luft beständig feucht und warm zu erhalten, wird man, wie leicht zu erachten ist, allen Luftzug verbannen müssen; er würde einen zwiefachen Nachtheil haben, einmal würde er das Geschäft der Fäulniß stören, und zweitens, die sich entwickelnden Stoffe zerstreuen.

In dem Maaße, als sich ein Theil atmosphärischer Luft mit dem Stickstoffe zu Säure verbinden wird, wird die äußere Luft, auch ohne daß man eine besondere Oeffnung für sie läßt, in die Salpeterhütte eindringen, um die Stelle der absorbirten einzunehmen.

Daraus, daß die Luft eine nothwendige Bedingung zur Zersetzung der faulenden Substanzen und zur Erzeugung der Säure ist, erhellet zur Gnüge, daß man die Mischung in einen Zustand setzen müsse, wo sie eine so viel wie möglich große Oberfläche darbietet. Dazu gelangt man: 1) durch Zerkleinerung der Substanzen; 2) durch Beymischung von Schutt, Sand, Stroh u. dergl. 3) durch Löcher, die man von einem Ende zum andern mitten durch die Haufen führt; 4) dadurch, daß man die faulenden Substanzen von Zeit zu Zeit umwendet, und mit einem mit eisernen Zähnen versehenen Rechen bis zu einer gewissen Tiefe durcharbeitet.

Da das Umwenden der Erde die Fäulniß aufhält, so muß es mit der größten Vorsicht geschehen; und ich merke daher ein für allemal an, daß man bey allen mit den Salpeterhaufen vorzunehmenden Arbeiten vielmehr sehr behutsam als mit Ungestüm verfahren müsse: weit ent-

entfernt sey alles ungestüme Handhaben, wodurch alles verwirrt und desorganisirt wird; man muß die Natur unterstützen, nicht ihr Gewalt anthun; ihr alle Operationen erleichtern, nie ihr entgegen handeln; die Erzeugung des Salpeters ist allein ihr Werk; die Kunst vermag nichts weiter als die Mittel dazu zu bereiten und ihr darzubieten.

Aus eben diesen Sätzen kann man auch abnehmen, daß der ganz freye Zutritt des Lichts der Salpetererzeugung eher nachtheilig als zuträglich sey; das Licht begünstigt die Verflüchtigung des Stickstoffs und der übrigen flüchtigen Stoffe; es dehnt folglich die Luft aus, verursacht, daß die Salpeterhaufen trocken werden, und hemmt die Zersetzung.

Die größere Feuchtigkeit und weniger abwechselnde Temperatur der Luft, so wie auch das mattere Tageslicht an den nach Norden gekehrten Stellen, ist ohne Zweifel die Ursache, daß man allgemein übereingekommen ist, die Oefnungen der Salpeterhütten an der nach eben dieser Himmelsgegend gerichteten Seite anzubringen.

Man hat indessen bemerkt, daß eine völlige Dunkelheit zwar im Anfang und während des größten Theils der Zeit der Zersetzung der faulenden Stoffe von großem Nutzen ist; aber gegen das Ende derselben, in dem Zeitpunkt, wo alle von einander getrennte Grundstoffe der faulenden Substanzen sich mit der erdigten Basis innigst vermischt haben, ist es dienlich, die Resultate dieser Vermischung einem ziemlich hellen Lichte auszusetzen; nun kann man die Luft vorsichtig erneuern, darf auch nicht mehr den hohen Grad von Feuchtigkeit unterhalten, als es vorher nöthig war; es kommt jetzt darauf an,

zu bewirken, daß die in der Salpetererde zerstreuten Bestandtheile zusammentreten; wozu blos der Zutritt von Luft und Licht erfordert wird.

Zum Auslaugen der Salpeterhaufen darf man nicht eher schreiten, als bis die Zersetzung völlig beendigt ist. Nimmt man diese Operation zu früh vor, so erhält man eine gefärbte, trübe, klebrige, schwer zu bearbeitende Lauge. Der eigentliche Zeitpunkt zum Auslaugen der Haufen läßt sich nicht wohl bestimmen: er wird nach der Temperatur der Luft, nach der Natur der angewandten Substanzen, nach der Behandlung der Salpeterplantage, nach der Höhe der Haufen u. dergl. m. verschieden ausfallen.

Nachdem ich von der Erzeugung des Salpeters das, was Erfahrung und chemische Grundsätze davon lehren, angeführt habe, glaube ich noch kürzlich die Mittel beschreiben zu müssen, die heut zu Tage üblich sind, um durch Anlegung künstlicher Salpeterplantagen Salpeter zu gewinnen.

Die ganze Operation beruht, wie wir bald sehen werden, überall auf dem Verfaulen vegetabilischer und thierischer mit kreideartigen in Berührung gebrachter Substanzen.

In Preußen vermischt man fünf Theile aus verfaulten Vegetabilien erhaltene, oder aus Kellern und andern Behältnissen unter der Erdoberfläche hervorgezogene Erde, mit einem Theil unausgelaugter Asche und mit Gerstenstroh; knetet diese Substanzen mit Mistjauche oder Spühlwasser wohl durch einander, und führt davon zwanzig Fuß lange und sieben Fuß hohe Wände auf; ihre Dicke beträgt an der Basis drey Fuß, nach oben

nimmt

nimmt sie aber bis auf zwey Fuß ab. Vermittelst Bretter ertheilt man dem Untertheil der Wände Haltung und die gehörige Form. Hier und da steckt man Stäbe in die Wand, die man wieder herauszieht, sobald sie so weit eingetrocknet ist, und so viel Haltbarkeit erlangt hat, daß dieß thunlich ist. Man führt die Wände an den feuchtesten Orten so auf, daß sie vor der Sonne geschützt sind, auch bedeckt man sie mit einem Strohdach, das an den Seiten hervorspringt, um sie besser vor dem Regen zu verwahren. Man begießt sie von Zeit zu Zeit, und kann sie nach einem Jahr auslaugen.

Auf der Insel Maltha nimmt man die poröseste Kalkerde, die man mit ausgelaugtem Stroh vermischt. Man häuft einen halben Fuß dicke Schichten von Erde und Mist abwechselnd über einander, und bildet dadurch längliche dreyeckige Haufen, die man mit einer dünnen Lage Mist überdeckt, welche mit den Händen darauf ausgebreitet wird. Zum Begießen bedient man sich einer Mischung von Salpetermutterlauge, Harn, Mistjauche u. dergl. Man läßt die Haufen auf der Oberfläche trocken werden, wirft sie alsdann aus einander, wendet die Erde um, mischt sie wohl durch einander und begießt sie auf's neue.

Den durch die Zersetzung abgehenden Mist ersetzt man durch frischen, den man mit Wasser zu einem Teige gebildet hat.

Nur alle drey Jahre wird ausgelaugt. Im ersten Jahre bestreuet man die Haufen alle Monat mit gepülvertem gelöschten Kalk.

In Schweden müssen Stroh, Kalk, Asche und Wiesenerde den Stoff zu den Salpeterhaufen hergeben;

Ziegelsteine, die man auf die schmale Seite stellt, dienen zur Grundlage. Auf diese Grundlage wird eine Lage Mörtel aufgetragen, der aus Wiesenerde, Asche, Kalk und einer hinlänglichen Menge Salpetermutterlauge oder Harn besteht; auf den Mörtel bringt man eine Lage Stroh, und wechselt so mit Mörtel und Stroh ab, bis die Haufen die beabsichtigte Höhe haben.

Durch ein auf Stangen ruhendes Dach von Heidekraut schützt man die Haufen vor dem Regen.

Man begießt sie mit Harn, stehendem Wasser und dergleichen.

Nach einem Jahre können diese Haufen benutzt werden, und sie halten zehn Jahre vor.

Alle acht Tage kehrt man vermittelst Besen den Salpeter davon ab, und gleich darnach begießt man sie mit Mutterlauge, die mit reinem Wasser verdünnt worden.

Der Rückstand giebt nach zehn Jahren einen vortreflichen zum Hanf- und Flachsbau brauchbaren Dünger ab.

Im Kanton Appenzell in der Schweiz gewährt die Lage der Ställe an den stark abschüssigen Seiten der Berge den Einwohnern den Vortheil, unter den Ställen sehr ergiebige Salpeterplantagen anlegen zu können.

Diese Ställe sind viereckig; die eine Seite ist gegen den Berg selbst angebauet, die entgegengesetzte steht frey, und ist um so mehr über dem Erdboden erhaben, je abschüssiger derselbe ist: diese Seite, die auf zwey bis drey Fuß hohen viereckigen Steinen oder hölzernen Pfählen ruht, läßt zwischen der Erde und dem Fußboden des

Stal-

Stalles einen Zwischenraum für die Luft frey; in diesem Raum gräbt man, so weit er sich erstreckt, eine etwa drey Fuß tiefe Grube. Statt der ausgegrabenen Erde füllt man die Grube mit einer sehr porösen Erde an, die folglich äußerst geschickt ist, den aus dem Stalle herabfließenden Harn einzuschlucken.

Diese Erde wird alle zwey bis drey Jahre ausgelaugt, der erdigte Rückstand an der freyen Luft getrocknet und wieder in die Grube gebracht.

Man hat beobachtet, daß es mit frischer Erde länger dauert, bis sie trägt, als mit solcher, die schon getragen hat; ja letztere konnte alle Jahr ausgelaugt werden.

Man erhält aus einem nur mittelmäßig mit Vieh besetzten Stalle ungefähr zehn Zentner Salpeter.

Mit Fleiß legt man den Eingang (die Oefnung) der Salpeter-Plantagen gegen Norden an.

Mehr als einmal hat man in verschiedenen Theilen von Frankreich Salpeterplantagen anzulegen versucht. Die Regierung machte das dabey zu befolgende Verfahren bekannt; da aber die Ausführung fast durchgehends in die Hände unwissender, vorurtheilsvoller Menschen fiel, so war der beständige Erfolg, daß alle, die sich diesem Verfahren anvertrauet hatten, zu Grunde gerichtet oder muthlos gemacht wurden. Die Ursache, daß diese Versuche größtentheils mißlangen, scheint mir in der fehlerhaften Verfassung der damaligen Verwaltung des Salpeterwesens zu liegen. Das Interesse der Regie, der das Pulverwesen anvertrauet war, und die im Namen der Regierung den Preis des Salpeters so niedrig

 wie

wie möglich zu halten suchte, war dem der Unternehmer schnurstracks entgegengesetzt. Durch den sonderbarsten Kontrakt, den man nur eingehen kann, hatten die Unternehmer die Obliegenheit, den ganzen Ertrag ihres Erwerbfleißes für einen sehr mäßigen vom Ministerio bestimmten Preis der Regie zu überlassen; so daß die Regierung selbst, die aus dem Salpeter und Pulver einen Theil der Staatseinkünfte zog, diese nur dadurch vermehren konnte, daß sie die Industrie erstickte und die Unternehmer muthlos machte. Dieser unpolitische Gewinn von vier- bis sechshundert tausend Livres jährlich, verstopfte eine kostbare Quelle der National-Industrie.

Das freye Frankreich, welches das Schießpulver für das kräftigste Mittel hält, seine Freyheit zu behaupten, muß bey der in diesem Fache vorzunehmenden Organisation auf dieselben erhabenen Zwecke hinarbeiten, die es bey allen andern Gegenständen des öffentlichen Dienstes vor Augen gehabt hat; es suche die Mittel zur Wiederbelebung dieses Zweiges der National-Industrie auf. Es wird ihm gewiß nicht schwer fallen, Mittel aufzufinden, um den Künsten den Salpeter zu lassen, dessen sie benöthigt sind, und auf der andern Seite sich des Quantums zu sichern, welches zu der Fabrikation des Pulvers erforderlich ist. Mitten inne zwischen dem nördlichen Erdstrich, wo der Salpeter ganz ein Produkt der Kunst ist, und dem heißen südlichen Klima, wo die Natur selbst dieses Salz im Ueberfluß darbietet, braucht es fast nichts weiter, als der Natur die Hand zu bieten.

Das milde Klima und die Wohnungen zahlreicher Einwohner sind Frankreichs Salpeterquellen; es ist hier nichts weiter nöthig, als die Natur zu unterstützen, und die Belehrungen gehörig zu benutzen, welche die Erfahrung einer langen Reihe von Jahren ertheilt hat.

Eine

Eine jährliche Erndte von sechs bis acht Millionen Pfund Salpeter muß daher nicht sowohl auf dem Ertrage künstlicher Salpeterplantagen, als auf dem, was der Boden der Republik durch zweckmäßige Bearbeitung hervorzubringen vermag, beruhen.

Außer dem Ertrage der künstlichen Salpeterplantagen, müssen also noch die Hülfsquellen, die unser Boden aufzuweisen hat, benutzt werden. Diese Hülfsquellen sind in dem Fußboden unsrer Pferdeställe, Schafställe, Remisen u. s. w. vorhanden; es kommt nur darauf an, sie gehörig vorzubereiten, und die günstigsten Umstände auf sie wirken zu lassen.

Die Kellererde ist fast durchgehends salpeterhaltig, die meisten Salpetersiedereyen zählen sie daher auch unter ihre vorzüglichsten Hülfsquellen. Allein der Salpeter erzeugt sich hier sehr langsam und nur einige Zolle tief, man kann aber die Erzeugung beschleunigen; es kommt nur darauf an, die Erde etwas aufzulockern, damit die Luft sie gehörig durchdringe, und sie mit Gerstenstroh zu vermischen. Mit Fleiß schlage ich nicht vor, frische Pflanzen oder fäulnißfähige thierische Stoffe in die Keller zu bringen; denn außerdem, daß die Luft dadurch verdorben werden würde, würde sie auch noch die Eigenschaft bekommen, die hier aufbewahrten Weine zu deren größten Nachtheil umzuändern.

Auch die Remisen, Pferdeställe, Schafställe, Scheunen können zu einer überaus ergiebigen Hülfsquelle dienen. Es kommt nur darauf an, die Eigenthümer, die, um sich der Obliegenheit, sie von den Salpetersiedern durchwühlen zu lassen, zu entziehen, sie ausgepflastert haben, dahin zu bringen, daß sie das

Pfla-

Pflaster wieder herausnehmen, oder den Boden einen Fuß hoch mit vegetabilischer oder mit Kalkerde bedecken. Da sich auch an den Wänden aller dieser Gebäude Salpeter erzeugt, so ist es rathsam, sie mit Mörtel zu bewerfen, um sie mit einer zur Aufnahme der sich entwickelnden Salpetersäure geschickten Basis zu versehen.

In den überaus häufigen gebirgigen Distrikten von Frankreich sind die Keller, Pferdeställe, Schafställe, Scheunen auf dem bloßen Felsen angelegt; hier gewinnt man daher fast gar keinen Salpeter. Aber welche Hülfe kann sich hier nicht der Landmann einst von seinen zahlreichen Heerden versprechen, wenn er eifrigst bestrebt sein Bestes mit dem allgemeinen Besten zu verknüpfen, diesen Felsen einen Fuß hoch mit Pflanzenerde bedecken wird, die er alle Jahr wird auslaugen können! Wenn ihm jeder Kubikfuß Erde nur einige Unzen Salpeter einbringt, so vermehrt er dadurch seine Einkünfte um ein Ansehnliches, und hilft zugleich die Magazine der Republik anfüllen.

Für den Ackerbau darf bey dieser Einrichtung zur Erzeugung des Salpeters nichts verloren gehen, denn allen Mist, der sich in den Ställen ansammelt, kann man sorgfältig von oben wegnehmen, und ihn zur Düngung der Felder verwenden; dadurch, daß sich der Harn in die Salpetererde einzieht, und nicht mehr stehende Pfützen bildet, wird auch die Luft in diesen Ställen gesünder.

Die schwarze Wiesenerde, die kreideartigen Erden, der staubigte Schutt von Gebäuden sind dazu am tauglichsten.

Aber außer dem Gewinn, den dem Landmann seine Keller, Pferdeställe, Schafställe gleichsam von selbst

dar-

darbieten, stehen ihm noch andre sehr kräftige Mittel zur Erzeugung des Salpeters zu Gebote. Der Staub, der sich vom Heu und Stroh absetzt, die Ueberbleibsel vom Gemüse, die schwarze Erde, die man unter dem Rasen oder am Fuße dicht belaubter Bäume antrifft, sind alles Stoffe, die, wenn man sie unter einander mischt, und in einem dunkeln, feuchten, vor Regen und Ueberschwemmungen gesicherten Winkel des Meierhofes zusammen faulen läßt, eine Menge Salpeter liefern.

Nehme ich an, daß sich auf einem Meierhofe ein Pferdestall, ein Schafstall und eine Scheune befinden, daß ein jedes dieser Gebäude dreyßig Quadratfuß Flächeninhalt habe, und daß der Boden darin einen Fuß hoch mit einer zur Salpetererzeugung tauglichen Erde bedeckt sey, so würden, wenn ich den Kubikfuß Erde nur sehr gering mit acht Unzen in Anschlag bringe, dennoch jährlich tausend dreyhundert und funfzig Pfund Salpeter gewonnen werden.

Nehme ich weiter an, es befände sich in einer jeden der vier und vierzig tausend Municipalitäten nur eine einzige solche Meierei, so würde sich doch der jährliche Gewinn an Salpeter auf neun und funfzig Millionen und viermal hundert tausend Pfund belaufen.

Es verdient beherzigt zu werden, daß, um eine gleich große Menge Salpeter durch künstliche Salpeterplantagen zu erhalten, man dreytausend neunhundert und sechzig derselben nöthig haben würde, wobey man noch gegen alle Wahrscheinlichkeit annehmen müßte, daß in jeder Plantage jährlich dreyßig tausend Kubikfuß Erde ausgelaugt werden, wozu hundert und acht Küfen, und Schoppen von dreyhundert funfzig Fuß Länge und vier

und zwanzig Fuß Breite erfordert werden; dabey müßten die Haufen fünf Fuß hoch seyn.

Alle hier angestellte Betrachtungen müssen uns dahin bestimmen, darauf zu dringen, daß man die Ställe nicht lange ohne Erde lasse, und daß man es denen, die sie ausgelaugt haben, zur Pflicht mache, bald möglichst wieder Erde hineinzubringen; dieser Gegenstand verdient aber noch einige Bemerkungen von meiner Seite: 1) Die ausgelaugte Erde darf nicht eher an Ort und Stelle zurückgebracht werden, als bis alles Wasser daraus abgetröpfelt ist; ohne diese Vorsicht ist sie nicht nur dem Eigenthümer hinderlich, sondern es bildet sich auch beym Trocknen auf der Oberfläche eine Kruste, die dadurch, daß sie der Luft den Zugang versperrt, die Erzeugung des Salpeters unmöglich macht; 2) Man hat beobachtet, daß die ausgelaugte Erde geneigter sey, sich mit Salpeter zu beladen, als die ganz frische; allein sie behält diese Eigenschaft nicht immer fort bey, und die Erfahrung hat gelehrt, daß sie nur zehn Jahre ausgelaugt werden könne, und dann weggeworfen werden müsse. Dieß liegt daran, daß nicht alle Erde, die man auslaugt, sondern nur ein Theil derselben geschickt ist, der Säure zur Basis zu dienen, so daß bey jedesmaligem Auslaugen das Verhältniß dieses Theils dergestalt abnimmt, daß am Ende nichts als Sand, Thon oder Kieselerde übrigbleibt. Wenn wir von diesen Grundsätzen ausgehen, so können wir es uns erklären, warum Mauern, die beständig der Einwirkung eben dieser Agenzien ausgesetzt sind, endlich aufhören, salpetricht zu werden, und warum eine Menge Salpeterplantagen, die man angelegt hatte, nach einigen Jahren aufhörten Salpeter zu liefern.

Die

Die Erde einer Salpeter-Plantage muß um so öfter durch frische ersetzt werden, je weniger Kalktheile sie enthält.

Kreide und reiner Kalk können so lange gebraucht werden, als noch eine Spur davon übrig ist.

Hieraus läßt sich auch die für das Praktische fruchtbare Folge ziehen, daß es vortheilhaft sey, die frische Erde mit der schon ausgelaugten zu vermischen; dadurch wird die letztere nicht nur trocken, sondern es mangelt auch nie an einer zur Aufnahme der Säure geschickten Basis.

In einigen Departementen der Republik hat man die Gewohnheit, die ausgelaugte Erde an die freye Luft zu legen, damit sich eine neue Quantität Salpeter darin entwickele. In den südlichen Gegenden, wo man die Erde, damit sie sich leichter auslaugen läßt, insgemein mit Stroh vermischt, bringt man die Erde, so wie sie aus den Küfen kommt, in Haufen zusammen; der Salpeter wittert an der Oberfläche aus, man nimmt ihn davon weg, und erschöpft so allmählig die ganze Masse.

An einigen Orten begießt man eben diese Erde mit dem Schaum oder andern bey der Bearbeitung des Salpeters abgehenden Flüssigkeiten, und unterhält auf diese Art wahre Salpeter-Plantagen. In dem Departement de l'Aube begnügt man sich seit einiger Zeit damit, die ausgelaugte Erde in Haufen zusammengebracht, der freyen Luft auszusetzen; der Salpeter wittert hier in solcher Menge aus, daß eine einmal ausgelaugte Erde in der Folge eine überaus ergiebige Salpeter-Plantage darstellt.

Das eben angeführte Verfahren paßt aber eben so wenig für jede Erde, als für jedes Klima. Man stellte diese Versuche mit vieler Sorgfalt zu Montagne-de-bon-air mit einer wohl ausgelaugten Erde an; es erzeugte sich aber keine Spur von Salpeter daran. Ich glaube wohl, daß die porösen lockeren Erdarten, so wie die aus der vormaligen Champagne sehr leicht salpetricht werden; aber ich glaube nicht genug empfehlen zu können, vor den Folgen, die man aus einer so schnellen Salpetererzeugung ziehen könnte, auf der Hut zu seyn. In der That, wie soll man es sich erklären, daß sich hier der Salpeter in einigen Tagen erzeugt? daß er sich geschwinder und in größerer Menge an der freyen Luft, als unter Schoppen erzeugt? Sollte man hier nicht annehmen können, daß die Erde, die sehr begierig ist, sich mit Wasser zu verbinden, und mit einem beträchtlichen Theile desselben nach dem Auslaugen verbunden bleibt, natürlicher Weise auch eine große Menge Salpeter zurückbehalte, der sich, indem das Wasser verdunstet, zu erkennen giebt? Nun läßt es sich leicht erklären, wie es kommt, daß die Erzeugung des Salpeters dadurch begünstigt zu werden scheint, daß man die Haufen der freyen Luft aussetzt; und warum der Kalkmergel, der sich sehr schwer auslaugen läßt, zur Hervorbringung dieses Phänomens geschickter ist, als die übrigen Erdarten.

Verschiedene Künste in der Gesellschaft sind von der Art, daß sich ihre Operationen von selbst an die Verfertigung des Salpeters anschließen: so geben zum Beyspiel der Lohgerberkalk, welcher mit Straßenkoth und der festeren Masse aus den Kloaken vermischt worden, oder die schwarze Wiesenerde, der man, um eine schnelle Fäulniß hervorzubringen, eine hinlängliche Menge vegetabi-

tabilischer Stoffe zugesetzt hat, eine vortrefliche Salpetererde ab.

Auch in den Papiermühlen kann man Salpeterplantagen anlegen; wollene Lumpen, alter Filz, die vielen Pflanzen, die sich in der Nachbarschaft dieser Mühlen in Menge einzufinden pflegen, können den Stoff zu den Haufen abgeben, die man mit altem Leimwasser, mit dem Wasser aus den Faultrögen, u. dergl. m. begießen kann.

In den Tuchfabriken aller Art bieten die Abgänge der Wolle, das Wasser, worin man die Wolle gewaschen hat, eine Menge Stoffe zur Erzeugung des Salpeters dar.

In den Färbereyen sind die holzigen Theile der vegetabilischen Farbmaterialien, die alkalischen Laugen, die animalischen Flüssigkeiten, deren man sich in einigen bedient, zu Unterhaltung einer Salpeter-Plantage eben so tauglich als hinreichend.

Auch könnte man von dem Blute des in den Fleischbänken geschlachteten Viehes, von den Säften der ersten Wege, und andern Stoffen, die daselbst nicht geachtet werden, einen nützlichen Gebrauch machen.

Das Wasser, worin die Puppen der Seidenwürmer gekocht werden, um die Seide davon abhaspeln zu können, und die Ueberbleibsel der Larven dieses Insekts bieten nicht minder reichhaltige Hülfsquellen dar.

Endlich liefern auch die Fischmärkte, die Seehäfen u. s. w. eine Menge zur Salpetererzeugung tauglicher Stoffe.

So groß auch die Anzahl dieser Mittel zur Salpetererzeugung ist, welche die Natur gleichsam deswegen jedem einzelnen Individuum in die Hand gegeben zu haben scheint, um alle zur Verfertigung des zu Behauptung ihrer Freyheit ihnen unentbehrlich gewordenen Salpeters aufzufordern, so darf sie doch nicht die Regierung von dem nützlichen Vorhaben, künstliche Salpeter-Plantagen anzulegen, abbringen.

Die Regierung muß den erforderlichen Vorrath an Salpeter aus dem Boden der Republik ziehen, ohne doch dabey die Haussuchungen in Rechnung zu bringen, wovon jeder Bürger befreyt seyn muß; die Quellen, aus denen sie sich mit Salpeter zu versorgen hat, müssen daher theils auf dem beruhen, was die Bürger verfertigen und ihr freywillig verkaufen, theils auf dem, was künstliche Salpeter-Plantagen hervorbringen werden.

Wollte man in jedem Distrikte eine Salpeter-Plantage anlegen, deren Haufen etwa 30,000 Kubikfuß Erde enthielten, so kann sich in jeder derselben der mittlere Ertrag an Salpeter jährlich auf 6 bis 7 tausend Pfund belaufen; dieß giebt von allen zusammen jährlich eine Summe von 3 bis 4 Millionen Pfunden, die den Bedürfnissen der Republik beynahe gewachsen ist.

Meines Erachtens ist es aber nicht rathsam, die Salpeter-Plantagen auf die Distrikte gleich zu vertheilen; es ist besser, sie in denen Gegenden von Frankreich, welche durch ihr Klima, ihren Boden, und durch einen Reichthum an salpetererzeugenden Stoffen, diese Operationen am meisten begünstigen, näher zusammen zu rücken und in größerer Zahl anzulegen. In den Departementern z. B., wo der Boden ein Granit- oder Schieferfelsen ist; in den gebirgigen Departementern,

wo

wo der Ertrag des Bodens die Einwohner nur kärglich nährt, und es an Dünger fehlt, um das Feld zu bauen; in den Departementern endlich, wo die Luft kalt und fast in beständiger Bewegung ist, und die Salpetererzeugung nichts weniger als begünstigt, muß man die patriotische Industrie der Bürger auf die Mittel, die ihr Hauswesen ihnen darbietet, hinlenken. Man lehre sie, den Boden ihrer Pferdställe, Schafställe, Scheunen, Remisen, Keller u. s. w. in Salpetererde verwandeln; man unterrichte sie in der Kunst, ihre Erde selbst auszulaugen, und das darin enthaltene Salz auszuziehen; mit einem Wort, man mache die Arbeiten mit dem Salpeter zu jedermanns Sache, zu einem Gegenstande, mit dem man sich in allen Haushaltungen beschäftigt; denn die Erfahrung hat gelehrt, daß in diesen Departementern ein ungeheuerer Kostenaufwand nöthig seyn würde, um durch öffentliche Anlagen den wenigen Salpeter zu gewinnen, den die Erde hier enthält.

Die Plantagen müssen in den Departementern der ehemaligen Gouvernements Touraine, Poitou, Champagne, und in allen mittäglichen Departementern angelegt werden. Die schicklichsten Plätze zu den Anlagen anzuweisen, ist die Sache derer, die über das Salpeter- und Pulverwesen gesetzt sind.

Noch läßt sich, meiner Meinung nach, in jeder Gemeinde der Republik, deren Volkszahl sich über 15,000 Seelen beläuft, eine Salpeter-Fabrike sehr wohl mit den Anforderungen des Ackerbaues, der Künste, und der in den Haushaltungen eingeführten Gewohnheiten vereinigen. Die Abgänge von Gemüse, der Straßenkoth, das Blut aus den Fleischbänken, die schwarze Erde aus den Kloaken, die Leichtigkeit, mit der man

National-Gebäude, die zu andern Absichten nicht wohl tauglich sind, zu diesen Zwecken anweisen kann; alles vereinigt sich hier zur vortheilhaften Anlage einer Salpeter-Plantage.

Ungeachtet ich über die Auswahl der Materialien, und über die Art, wie eine Salpeter-Plantage geleitet werden muß, schon alles gesagt habe, so glaube ich doch noch eine neue Anwendung jener Sätze auf die Plantagen machen zu müssen, die ich so eben für die Gemeinden in Vorschlag bringe.

Nur in denen Gemeinden darf man für die Anlegung einer Salpeter-Plantage entscheiden, wo die Erde sehr leicht salpeterhaltig wird; und wenn man unter mehreren Gebäuden die Wahl hat, so ziehe man dasjenige vor, welches man am salpetrichtsten findet.

Da die Salpeter-Plantagen nicht anders als in den Kellern und im untern Stock der Gebäude angelegt werden können, so lassen sie sich mit andern Theilen des öffentlichen Dienstes sehr wohl vereinigen: ja es verdient bemerkt zu werden, daß, da feuchte Behältnisse am meisten zu Anlegung von Salpeter-Plantagen tauglich sind, sie aus eben diesem Grunde nicht füglich auf eine andre Art benutzt werden können.

Auch muß man diese Werkstätte nur in geräumigen, mit freyen Zugängen versehenen Gebäuden aufzuschlagen suchen; Wasser zum Begießen muß gleichfalls in zureichender Menge zur Hand seyn.

Es würde sehr vortheilhaft seyn, wenn man an derselben Stelle die Werkstätte zum Ausziehen des Salpeters anbringen könnte; denn wenn das Auslaugen der Erde, und das Abdampfen der Lauge zur Stelle geschehen

hen kann, so ist kein Transport nöthig; derselbe Aufseher, dieselben Arbeiter stehen allen Operationen vor; die mit Salpeter beladene Atmosphäre setzt ihn wieder an die Haufen ab; man kann die erschöpfte Mutterlauge, den Schaum, und überhaupt alles, was bey den Arbeiten abgeht, benutzen. Der Vortheil, der aus der Verbindung dieser günstigen Umstände entspringt, erzeugt in mir den Wunsch, die Regierung möchte neben einer jeden ihrer Raffinerien eine Salpeter-Plantage anlegen, und der Salpetersiederey einer jeden Gemeinde in dieser Plantage selbst ihren Platz anweisen.

Sollte man zu Anlegung einer öffentlichen Salpeter-Plantage kein schickliches Gebäude finden, so kann man in wenig Zeit und mit wenigen Kosten ein solches aufführen. Ein bloßer Schoppen, 20 bis 30 Fuß breit, und 100 bis 150 Fuß lang, aus Pfosten oder Ständern, die durch Queerstücke oder Riegel verbunden worden, zusammengesetzt, und mit einem nach zwey Seiten abhängenden Dache bedeckt, hat alle zu einer solchen Anlage erforderlichen Eigenschaften. Seine Größe kann man dennoch der Beschaffenheit und Lage eines jeden Ortes angemessen einrichten: die Seitenwände des Schoppens kann man mit Stroh, Lehmwänden, Strohmatten oder Brettern verschließen, die mit dem einen Ende an den Queerstücken befestigt sind, und mit dem andern auf dem Boden des Schoppens ruhen.

Man wird am besten verfahren, wenn man den Boden 3 bis 4 Fuß tief ausgräbt, und in die Vertiefung eine Schichte aus Pflanzenerde oder Kalkerde legt, und ihr einen Fuß Dicke giebt; auf diese bringt man die fäulnißfähigen Stoffe, führt davon 5 bis 6 Fuß hohe Haufen auf, und wenn die Zusammensetzung der

vegetabilischen Stoffe beynahe aufgehoben, und sie fast gänzlich desorganisirt sind, so rührt man sie um, und bringt vorsichtig die unteren Schichten nach oben. Mit gutem Erfolg kann man nun schwarze Wiesenerde, schwarze Kellererde, die schwarze Masse aus den Kloaken darunter mischen; man begieße die Mischung mit Blut oder Mistjauche, und führe davon der ganzen Länge des Schoppens nach Wände auf, zwischen denen man so wenig Zwischenraum als möglich lassen muß. Beym Aufführen der Wände bringe man in denselben, so nahe aneinander, als es sich nur thun läßt, Oefnungen an.

Man richte sich mit einem Wort nach den allgemeinen Sätzen, die ich oben erläutert habe. Dem Unternehmer einer Salpeter-Plantage ein bestimmtes Verfahren, nach welchem er arbeiten müßte, vorzuschreiben, ist durchaus nicht rathsam: die Verschiedenheit des Klimas, der Jahreszeit, der Lage des Ortes, die Natur der Vegetabilien und Erdarten, die Höhe der Haufen, die Größe der Schoppen, müssen unendliche Abweichungen in den Resultaten hervorbringen, und jeden Augenblick eine Menge Einschränkungen nothwendig machen.

Die Kreide aus Champagne darf man nur der freyen Luft aussetzen, und sie wird von selbst salpetricht; festere Erdarten, mit denen man dieses versucht, nehmen keine Spur von Salpeter auf. In den südlichen Gegenden müssen die Erdarten mit Stroh vermischt, und dadurch für die Luft zugänglicher gemacht werden.

Es ist unmöglich, den Zeitpunkt zu bestimmen, wenn die Fäulniß vollendet ist, eben so wenig läßt es sich genau angeben, wenn es Zeit ist zu begießen, umzurühren u. s. w. Der selbstdenkende Unternehmer präge sich

sich die allgemeinen Lehrsätze, die ich aufgestellt habe wohl ein; und lese in den Erscheinungen, die sich an den Salpeterhaufen zeigen, das Verfahren, welches er zu befolgen habe.

Ich bin überzeugt, daß die ersten Versuche, die man mit Anlegung von Salpeter-Plantagen machen ließ, deswegen so fruchtlos abgelaufen sind, weil man die vorgeschriebene Methode schlechterdings buchstäblich befolgt wissen wollte.

Zweyter Abschnitt.

Von der Salpetersiederkunst, oder dem Verfahren, den Salpeter aus den erdigen Stoffen, die ihn enthalten, auszuziehen.

Ehe man eine Erde bearbeitet, um Salpeter daraus zu erhalten, muß man vorher untersuchen, ob dieses Salz auch darin vorhanden, und in solcher Quantität vorhanden sey, daß es der Mühe verlohnt, die Erde auszulaugen.

Das äußere Ansehn und der Geschmack der zu untersuchenden Stoffe verhelfen dem Salpetersieder zur Kenntniß dieser Eigenschaften.

Die von Salpeter durchdrungenen Steinarten bekommen Risse und wittern aus: in ihren Fugen wurzeln weder Moose noch andre Pflanzen.

Einige fein zertheilte Stückchen von diesen salpeterhaltigen Stoffen auf die Zunge gebracht, erregen einen salzigen Geschmack, der, je nachdem der Salpeter Alkali oder eine Erde zur Basis hat, und nach der Natur und

dem Verhältniß der fremden ihm beygemischten Salze verschieden, und daher bald süß, bald stechend, oder bitter ist.

Hat man eine Erde angetroffen, von der man sich überzeugt, daß sie so viel Salpeter enthalte, daß es sich verlohnt, sie auszulaugen, so gräbt man, um sich aller salpeterhaltigen Erde zu versichern, den Boden an mehreren Stellen einige Zoll tief aus; man sammelt sie nun sorgfältig, und bringt sie in die Werkstätte zum Auslaugen. Ehe man zum Auslaugen schreitet, thut man wohl, die Erden einige Zeit an der Luft liegen zu lassen, denn man hat beobachtet, daß sie alsdann an Salpetergehalt gewinnen.

Zum Auslaugen der Erde hat man Fässer oder steinerne Gefäße, in welchen nahe am Boden ein Loch angebracht ist, das mit einer siebförmig durchlöcherten Röhre wie die Gießkannen und einem Hahne versehen ist. In dem Gefäße legt man Stroh und einige Steine vor das Loch, wodurch man verhindert, daß es nicht von Erde und Schutt verstopft wird: das Wasser klärt sich in diesem Stroh ab, denn indem es durchläuft, setzt es alle Theile darin ab, die es nicht in aufgelöstem Zustande enthält.

Hat man das Faß mit dieser Vorrichtung versehen, so füllt man es 2 bis 3 Finger breit vom obern Rande, mit den salpeterhaltigen Stoffen an, verschließt den Hahn, und gießt nun so lange Wasser hinzu, bis alles vollkommen damit bedeckt ist. In diesem Zustande läßt man das Faß 4 bis 6 Stunden ruhig stehen; nun öffnet man den Hahn, und läßt das Wasser in einen darunter stehenden Kübel ablaufen.

Dieses erste Wasser ist noch nicht genug mit Salpeter beladen, um es mit Vortheil versieden zu können, auch ist in der Erde selbst noch Salpeter zurückgeblieben; man gießt daher das Wasser dreymal auf verschiedene Erden, sowohl um die Erden zu erschöpfen, als auch um der Lauge eine solche Stärke zu ertheilen, bey der das Abdampfen schneller von statten geht, und die Menge des Salpeters, den man daraus erhält, beträchtlicher ausfällt.

Um die Stärke einer Lauge zu erforschen, bedient man sich des Areometers.

Da ein großer Theil Salpeter, Erde zur Grundlage hat, und sowohl um die Krystallisation zu erleichtern, als um mehr Salpeter zu gewinnen, viel daran gelegen ist, diesem Theil Kali zur Grundlage zu geben, so muß man bey der Verfertigung des Salptters Kali anwenden. Die Quantität desselben muß nach der Natur des Salpetersalzes verschieden seyn, und die Erfahrung allein kann das Verhältniß lehren, in welchem man das Kali bey Bearbeitung dieser oder jener Erde, in diesem oder jenem Lande anzuwenden hat.

Einige Salpetersieder mischen Asche unter die Erden; andere bedecken den Boden der Fässer, in welchen die Erde ausgelaugt wird, mit einer Schichte Asche: einige lassen die Asche mit der Salpeterlauge kochen; andere gießen Aschlauge und Salpeterlauge in bekannten Verhältnissen und Graden der Stärke unter einander; einige bedienen sich der gemeinen, andere bloß der gereinigten Pottasche; kurz, es würde Mühe kosten, alle die verschiedenen Arten zu beschreiben, auf welche man das Kali zusetzt.

Ist die Lauge nur erst gehörig gesättigt, so ist, um den darin aufgelösten Salpeter abzuscheiden, nichts weiter nöthig, als sie abzudampfen. Man verrichtet diese Arbeit gewöhnlich in einem kupfernen, und in Ermangelung desselben in einem eisernen Kessel. In dem Maaße, als sich das Wasser durchs Verdampfen vermindert, gießt man, um es wieder zu ersetzen, frische Salpeterlauge zu; man unterhält das Abdampfen einige Tage, bis die Lauge so stark eingedickt ist, daß sie das Salz durch bloßes Erkalten absetzt; ob die Lauge bis zu diesem Grade eingedickt sey, erkennt man, wenn etwas davon, das man herausschöpft, beym Erkalten krystallisiret. Nun nimmt man die Lauge sogleich vom Feuer, gießt sie in irdene Schalen, oder in kupferne oder eiserne Gefäße, je nachdem man mit den einen oder den andern versehen ist, und läßt sie in diesen einige Tage ruhig stehen; der Salpeter schießt auf dem Boden und an den Seitenwänden in Krystallen an. Man braucht jetzt nur die darüber stehende Flüssigkeit abzugießen, und indem man das Gefäß eine Weile in einer geneigten Lage hält, die Flüssigkeit vollends ablaufen zu lassen.

Diese über den Krystallen stehende Flüssigkeit, die man Mutterlauge nennt, vermischt man mit frischer Salpeterlauge, und schreitet wieder zum Abdampfen.

Ist der Salpeter mit vielem Kochsalz vermischt, so benutzt man, um dasselbe abzuscheiden, die Eigenschaft dieses Salzes, beym Kochen aus der Auflösung niederzufallen. Zu dem Ende schöpft man, wenn die Lauge schon ziemlich stark eingedickt ist, und die Salpetertheilchen sich sehr genähert haben, vermittelst einer Schaumkelle das niederfallende Kochsalz heraus, und legt es, damit von der abtröpfelnden Lauge nichts verloren

loren gehe, in einen weidenen, über dem Kessel aufgehängten Korb.

Der Grad des Areometers, bey welchem man erkennen kann, ob die Lauge so weit eingedickt sey, als sie es seyn muß, wenn der Salpeter in Krystallen anschießen soll, läßt sich schwer angeben, denn dieses hängt allein von der Natur der Lauge ab: enthält sie viele salpetersaure Erden, so wird sie dick, klebrig, zähe, und krystallisirt nicht; ist im Gegentheil die Auflösung stark gesättigt, und enthält sie bloß salpetersaures vegetabilisches Alkali, so kann man sie sehr stark eindicken, und sie verwandelt sich fast ganz in Krystallen.

Dritter Abschnitt.

Von den Verfahrungsarten, deren man sich bedient, um den Salpeter zu raffiniren.

Der Salpeter vom ersten Sude, auch roher Salpeter genannt, ist nicht so rein, daß man ihn zu der Verfertigung des Schießpulvers anwenden könnte: er enthält Kochsalz, salpetersaure und salzsaure Erden, färbende Theile u. s. w. Die Kunst, ihn zu läutern, beruht auf den Mitteln, ihn von allen fremden Körpern zu befreyen.

Das Verfahren, den Salpeter zu läutern, dessen man sich in den Werkstätten der Republik am durchgängigsten bediente, war folgendes: man schüttet zweytausend Pfund rohen Salpeter in einen kupfernen Kessel, und gießt tausend sechshundert Pfund Wasser darzu, bewirkt vermittelst der Wärme, daß der Salpeter sich auflöst, schöpft den Schaum ab, der sich schnell auf die Oberfläche begiebt; man setzt nachher zwölf Unzen

Tisch-

Tischlerleim hinzu, den man in zehn Pinten kochendem Wasser, das mit vier Eimern kaltem vermischt worden, aufgelöst hat; durch diesen Zusatz wird die Lauge etwas abgekühlt; man rührt sie fleißig um, und es dauert nicht lange, so fängt sie wieder an aufzuwallen; man schäumt sie sorgfältig ab, und gießt zu verschiedenen Malen Wasser zu, um die Bildung und Absonderung des Schaums zu befördern, den man so lange abschöpft, bis keiner mehr zum Vorschein kommt. Nun schöpft man vermittelst einer großen durchlöcherten Kelle das Kochsalz heraus, das sich auf der Oberfläche zu Krystallen bildet, und legt es zum Abtröpfeln in einen über dem Kessel angebrachten Korb: man schöpft mit einer Schöpfkelle alle Lauge in kupferne Gefäße, die mit einem hölzernen Deckel versehen sind, den man aufs sorgfältigste mit Werg verstopft, um der Luft keinen Zugang zur Lauge zu verstatten; so läßt man sie vier bis fünf Tage ruhig stehen und erkalten; der Salpeter krystallisirt sich hier: man läßt nachher die Flüssigkeit rein abtropfen, und den erhaltenen Salpeter nennt man Salpeter vom zweyten Sude.

Dieser Salpeter ist viel weißer; er ist von aller Erde, und beynahe von aller Mutterlauge rein, nur enthält er noch zu viel Kochsalz, als daß er mit Vortheil zur Verfertigung des Schießpulvers angewandt werden könnte.

Man unterwirft ihn daher einer zweyten Läuterung, oder einem dritten Sude, wobey man weniger Wasser als das erste Mal anwendet.

Man schüttet zu diesem Ende zweytausend Pfund zweymal gesottenen, oder Salpeter vom zweyten Sude in einen kupfernen Kessel, gießt so viel

viel Wasser darzu, als der vierte Theil des Salpeters wiegt, und setzt ihn der Einwirkung des Feuers aus.

Sobald sich der Salpeter vermittelst der Wärme aufgelöst hat, schäumt man die Auflösung ab, wozu man dießmal nur acht Unzen Tischlerleim anwendet, kühlt sie mit einem oder zwey Eimern kaltem Wasser ab, und rührt sie stark um, damit sich von neuem Schaum erzeugt, den man sorgfältig abschöpft. Wenn die Flüssigkeit ein reines klares Ansehn bekommt, und sich keine Unreinigkeiten mehr auf der Oberfläche zeigen, so gießt man sie zum Krystallisiren in große Schalen aus; fünf Tage nachher nimmt man die in ein Stück angeschossenen Krystallen heraus, und stellt sie, damit alle Flüssigkeit ablaufe, über den Schalen etwas geneigt auf die Kante. Sind die Krystallen auf diese Art von aller Mutterlauge befreyt worden, so läßt man sie an der Luft langsam trocken werden, worüber sechs, auch wohl sieben Wochen vergehen: nun hat man den Salpeter in Form von großen, festen, blendend weißen Massen. Er bekommt jetzt den Namen Salpeter vom dritten Sude, und hat die zur Verfertigung des Schießpulvers nothwendige Reinigkeit.

Die Theorie dieser Läuterung ist sehr einfach: die Erde ist im Wasser nicht auflöslich, sie sondert sich daher unaufgelöst mit dem Schaum ab, oder fällt im Kessel zu Boden, wo man sie beym Ausschöpfen der Lauge zurückläßt. Das Kochsalz ist weniger auflöslich als der eigentliche Salpeter, es fällt daher zum Theil mit der Erde zu Boden. Der aufgelöste Antheil sammelt sich, da dieses Salz beym Verdunsten der Flüssigkeit krystallisirt, auf der Oberfläche derselben, und macht einen Theil des Schaums aus. Die zerfließlichen erdigen Salze, als die salpetersaure und die salzsaure Kalkerde, sind unge-

ungemein auflöslich und nicht krystallisirbar, sie bleiben daher in der über den Krystallen stehenden Flüssigkeit, welche man Mutterlauge nennt, zurück.

Obgleich der Salpeter durch die eben beschriebene Art ihn zu läutern, den erwünschten Grad von Reinigkeit erhält, so suchten doch das stets rege Bestreben alte Gewohnheiten zu verbessern, so wie die Bedürfnisse unsrer Heere eine schnelle Verfahrungsart. Man kannte schon die Eigenschaft des kalten Wassers, das Kochsalz aufzulösen, und die zerfließlichen Salze nebst den färbenden Theilen mit fort zu nehmen, und eben diese erkannte Eigenschaft benutzte man dazu, den rohen Salpeter von allen fremden ihm anhängenden Salzen zu befreyen. Baumé brachte diese Methode in Vorschlag, von Carny und andern Chemisten wurde sie nach und nach mehr vervollkommt, und folgendes ist die Art, deren man sich heut zu Tage in der Raffinerie de l' Unité bedient, wo man in Zeit von wenigen Monaten fünf bis sechs Millionen Pfund Salpeter raffinirt hat.

Man zerkleinert den rohen Salpeter mit einem Schlägel, damit das Wasser, womit er gewaschen werden soll, desto leichter in alle Theile eingreifen könne.

Ist er zerkleinert, so schüttet man ihn in Mengen von fünf bis sechshundert Pfunden in Kufen.

Nun gießt man zwanzig Procent Wasser darüber, und rührt das Gemische wohl um.

Man läßt den Salpeter so lange maceriren, bis die darüber stehende Flüssigkeit nicht mehr an Stärke zunimmt, wozu das erstemal sechs bis sieben Stunden erfordert werden, und die Flüssigkeit ist nun fünf und zwanzig bis fünf und dreyßig Grade stark.

Das

Das Wasser, womit er das erstemal ausgewaschen worden, gießt man ab, und schüttet auf denselben Salpeter noch zehn Procent Wasser.

Man rührt das Gemische um, läßt den Salpeter eine Stunde maceriren, und gießt dann das Wasser wieder ab.

Darauf gießt man noch fünf Procent Wasser auf den Salpeter, rührt die Mischung um, und zieht das Wasser kurze Zeit nachher wieder ab.

Ist alles Wasser vom Salpeter abgelaufen, so schüttet man ihn in einen Kessel, in welchem sich funfzig Procent kochendes Wasser befinden. Wenn die Auflösung beendigt ist, muß sie am Areometer sechs und sechzig bis acht und sechzig Grade anzeigen.

Man gießt die Auflösung in ein Krystallisirgefäß, in welchem durch das Abkühlen ungefähr zwey Drittheil vom angewandten Salpeter in Krystallen anschießen; die Krystallisation hebt nach einer halben Stunde an, und ist nach fünf bis sechs Stunden beendigt. Da es aber darum zu thun ist, den Salpeter in kleinen nadelförmigen Krystallen zu erhalten, weil er in dieser Form weit schneller trocken wird, so muß man die Auflösung während der ganzen Zeit der Krystallisation in dem Gefäße in steter Bewegung erhalten. Man ertheilt daher vermittelst eines Stabes oder Rührhakens der ganzen flüssigen Masse eine gelinde Bewegung, und erhält dadurch, daß der Salpeter in überaus zarten nadelförmigen Krystallen niederfällt.

In dem Maaße als die Krystallen niederfallen, schiebt man sie auf den Rand des Krystallisirgefäßes,

von

von da nimmt man sie mit einer Schaumkelle auf, und bringt sie zum Abtropfen in Körbe, die zu diesem Ende auf ein Gestelle gesetzt sind; so daß das ablaufende Wasser in das Krystallisirgefäß zurück, oder in darunter gestellte Schalen abfließen kann.

Nun schüttet man den Salpeter in hölzerne mühltrichterförmige, mit einem doppelten Boden versehene Kasten. Der obere Boden, der zwey Zoll höher als der untere ist, ruht auf hölzernen Leisten, und ist mit kleinen Löchern versehen, um die Flüssigkeit durchzulassen; diese fließt hernach durch eine einzige im untern Boden angebrachte Oeffnung in ein darunter gestelltes Behältniß ab. In diesem Kasten wäscht man den Salpeter mit fünf Procent Wasser, dessen man sich nachher zur Auflösung des Salpeters bedient.

Ist das Wasser vom Salpeter wohl abgetropft, und hat man ihn einige Stunden auf Tafeln zum Trocknen an die Luft gestellt, so kann er sofort zur Verfertigung des Schießpulvers angewandt werden.

Soll aber das Schießpulver nach der neuen oder revolutionären Methode verfertigt werden, so muß der dazu erforderliche Salpeter weit stärker getrocknet werden; man bewirkt dieses dadurch, daß man ihn in eine geheizte Stube bringt, oder welches einfacher ist, ihn in einem flachen Kessel erhitzt; man schüttet zu diesem Ende so viel Salpeter in den Kessel, daß der Boden fünf bis sechs Zoll hoch damit bedeckt wird, erhitzt den Kessel bis zu einer Thermometerhöhe von 40° bis 50°; rührt den Salpeter zwey bis drey Stunden lang um, und bringt ihn zu einem solchen Grade von Trockenheit, daß,

wenn

wenn man ihn in der Hand stark zusammendrückt, er sich nicht zusammenballt, keine Form behält, sondern feinem sehr trocknem Sande gleicht.

Verfertigt man das Schießpulver durch das Stampfen in Stampfmühlen, so braucht der Salpeter nicht diesen Grad von Trockenheit zu haben.

Bey der eben beschriebenen Methode, den Salpeter zu raffiniren, haben wir, wie wir sehen, unsre Aufmerksamkeit noch auf zwey Gattungen von Flüssigkeiten, die dabey vorkommen, zu richten: die erste ist das Wasser, womit der Salpeter ausgewaschen worden, die zweyte ist das aus den Krystallisirgefäßen abgetropfte.

Der rohe Salpeter wird, wie wir gesehen haben, zu drey verschiedenen Malen ausgewaschen.

Auf das Quantum des zu raffinirenden Salpeters braucht man 35 Procent Wasser.

Dies Auswaschen beruht auf dem Grundsatze, daß das kalte Wasser das Kochsalz, die salpetersauren und salzsauren erdigen Salze nebst den färbenden Theilen auflöst, den Salpeter selbst aber beynahe gänzlich unangetastet läßt.

Das Wasser von diesem dreymaligen Auswaschen enthält folglich das Kochsalz, die erdigen Salze, die färbenden Theile und etwas weniges Salpeter, dessen Menge mit dem Kochsalz, welches seine Auflösung bewirkt, im Verhältniß steht.

Das Wasser aus den Krystallisirgefäßen enthält den Theil des Kochsalzes und der erdigen Salze, der beym Auswaschen noch zurückgeblieben ist, und eine be-

trächtlichere Menge Salpeter, als dasjenige, womit der Salpeter abgespült worden.

Das Wasser, worin man die Krystallen zuletzt in den hölzernen Kasten wäscht, um sie vollends rein und weiß zu erhalten, enthält nur sehr wenig Salpeter aufgelöst.

Diese Flüssigkeiten sind also ihrer Natur nach sehr verschieden.

Die Portionen Wasser, die zum Auswaschen des Salpeters dienten, stellen wahre Mutterlaugen dar; man muß sie daher zusammengießen, und ihnen nach den bekannten Handgriffen Kali zusetzen. In der Raffinerie de l'Unité dampft man sie bis zu einer Stärke von sechs und sechzig Graden ab, während dessen man das Kochsalz, so wie es allmählig die Auflösung verläßt, herausschöpft; man sättigt diese Auflösung mit zwey bis drey Procent Kali, läßt den Niederschlag sich setzen, gießt die Lauge in Krystallisir-Gefäße ab, und setzt ihr zwanzig Procent Wasser zu, damit alles Kochsalz darin aufgelöst zurückbleibt.

Das Wasser, worin der Salpeter, den man durch die Bearbeitung der Mutterlauge gewonnen hat, in Krystallen angeschossen ist, kann man mit dem Wasser von den ersten Krystallisationen zusammengießen, das Kochsalz durch bloßes Abdampfen davon absondern, und nachher durch Abkühlen den aufgelösten Salpeter daraus erhalten.

Die geringe Quantität Wasser, deren man sich bedient, um den Salpeter vollends zu reinigen und zu entfärben, enthält blos Salpeter; man kann sie daher brauchen, den Salpeter, wenn er aus den Kufen kommt, aufzulösen.

Aus

Aus dem, was ich hier vorgetragen habe, ersieht man, daß in eine Werkstätte, die wohl eingerichtet seyn soll, um darin nach der revolutionären Methode Salpeter raffiniren zu können, folgendes Geräthe gehöre:

1) Schlägel zum Zerkleinern des Salpeters.

2) Kufen, zum Auswaschen desselben.

3) Ein Kessel, um den Salpeter darin aufzulösen.

4) Ein kupfernes oder bleyernes Krystallisirgefäß, worin der Salpeter abgekühlt und krystallisirt werden kann.

5) Körbe, worin die Krystalle abtropfen können.

6) Ein Kasten, worin der Salpeter zum letzten Male ausgewaschen wird, und rein abtropfen kann.

7) Wagen zum Abwägen des Salpeters.

8) Aräometer und Thermometer, um die Wärme und Stärke der Flüssigkeiten zu bestimmen.

9) Rührhaken, um die Lauge im Krystallisirgefäß in Bewegung zu erhalten.

10) Schaumkellen, um die Krystallen aufnehmen, und in die Körbe legen zu können.

11) Heber, um die Kessel auszuleeren.

Die Anzahl und Größe dieser verschiedenen Stücke muß nach der Quantität Salpeter, die man raffiniren will, verschieden seyn.

Nehme ich an, man wolle täglich zehntausend Pfund rohen Salpeter raffiniren, so kann man auf folgende Art die Zahl der Arbeiter und die Menge der erforderlichen Geräthschaften bestimmen.

Man richte in der Nähe des Magazins ein Stück Erdboden so ein, daß sich der Salpeter darauf bequem zerkleinern läßt.

Man belege es zu dem Ende mit breiten sehr ebenen Steinplatten, oder mit Bohlen.

Die Schlägel, deren man sich hier bedient, können eben so beschaffen seyn, wie die, welche zum Zerkleinern des Gypses gebraucht werden.

Um den Salpeter in das Magazin zu bringen, ihn abzuwägen und zu zerkleinern, müssen zwey Arbeiter hinreichend seyn.

Da das dreymalige Auswaschen nicht eher als in zwey Tagen beendigt wird, und jeder Kufen nur auf fünf bis sechs hundert Pfund Salpeter eingerichtet ist, so sind, um zehntausend Pfund zu raffiniren, vierzig Kufen erforderlich.

Diese Kufen sind zwey und einen halben Fuß hoch, und eben so breit.

Sie müssen mit dem größten Fleiß gearbeitet seyn, damit sie nicht das Wasser, womit der Salpeter ausgewaschen wird, durchsickern lassen.

Man muß sie auf eine flache etwas geneigte Unterlage fest hinstellen; die Unterlage muß so beschaffen seyn, daß sich das Salpeterwasser nicht hineinziehen kann, und in eine Rinne ausgehen, die alles Wasser, welches etwa bey der Arbeit verschüttet wird, aufnehmen und in einen am Ende der Kufenreihe hingestellten Behälter leiten kann.

Die

Die zwanzig Kufen müssen in zwey parallele Linien neben einander gereihet werden. Die Unterlagen, auf denen sie stehen, können gegen einander geneigt seyn, so daß der Ort, wo sie sich vereinigen, die Rinne bildet, welche das verschüttete Wasser in den gemeinschaftlichen Behälter leitet.

Die Kufen müssen zwey Zoll vom Boden mit einer Oefnung versehen seyn, die mit einem Hahn verschlossen werden kann.

Auf das Auswaschen des Salpeters kann man vier Arbeiter rechnen. Sie werden zugleich das Geschäft auf sich haben, den Salpeter aus dem Magazin in die Kufen, und aus diesen in den Kessel zu fördern.

Ich brauche wohl nicht anzumerken, daß die Kufen frey stehen, und so gestellt seyn müssen, daß sie den Arbeitern zur Hand sind.

Mit einem konischen, fünf Fuß weiten und vier Fuß tiefen Kessel kann man täglich drey Operationen bestreiten, man würde also mit ihm auskommen, wenn man auch funfzehn tausend Pfund raffiniren wollte.

Die Arbeit bey dem Kessel kann ein einziger Arbeiter versehen.

Das bleyerne oder kupferne Krystallisirgefäß muß dem Kessel so nahe als möglich zu stehen kommen.

Es muß funfzehn Zoll tief, zehn Fuß lang und acht Fuß breit seyn.

Es muß auf einem festen Boden stehen, und auf demselben in allen Punkten aufruhen. Man thut wohl, wenn man das Gemäuer, worauf das Krystallisirgefäß

 steht,

steht, ungefähr zwölf Zoll über den Boden der Werkstätte erhöhet; das Krystallisirgefäß wird nun mit seinem obern Rande sieben und zwanzig Zoll vom Erdboden entfernt seyn, und folglich den Arbeitern mehr zur Hand stehen.

Es schien mir vortheilhaft, dem Boden des Krystallisirgefäßes, doch nur der Länge nach, vier Zoll Neigung von den Seitenwänden nach der Mitte zu geben.

Man kann mehrere Male nach einander die Auflösungen aus den Kesseln in das Krystallisirgefäß ausschöpfen, wenn man nur vorher die Krystalle, die sich von jeder Auflösung erzeugen, herausnimmt.

Bey dem Krystallisirgefäß scheinen vier Arbeiter unentbehrlich zu seyn. Ihr Geschäft wird seyn, die Auflösung dadurch, daß sie mit Rührhaken darin herumfahren, in einer beständigen Bewegung zu erhalten, die sich erzeugenden Krystalle sogleich auf den Rand zu schieben, sie mit einer Schaumkelle aufzunehmen, und in die dazu bestimmten Körbe zum Abtropfen zu legen.

Dieselben Arbeiter können den Salpeter in den Kasten, worin er zum letzten Mal ausgewaschen wird, und nachher in das für den raffinirten Salpeter bestimmte Magazin bringen.

Ist man mit keinem großen Krystallisirgefäße versehen, so kann man auch statt dessen einen flachen Kessel, oder die Gefäße brauchen, deren man sich in den gewöhnlichen Raffinerien der Republik zum krystallisiren bedient.

Um den Salpeter zur Verfertigung des Schießpulvers anwendbar zu machen, kann man ihn, sogleich nachdem er raffinirt worden, auf zweyerley Art trocknen;

nen; 1) dadurch, daß man ihn auf den Tafeln, die zum Trocknen des Pulvers gebraucht werden, einige Stunden an die freye Luft, oder an die Sonne stellt; 2) dadurch, daß man ihn in einen flachen Kessel schüttet, und zwey Stunden in einer Wärme von 40° bis 50° erhält.

In beyden Fällen muß er fast ununterbrochen umgerührt werden, damit er geschwind und gleichförmig trocknet.

Durch eine ziemlich lange Erfahrung bin ich inne geworden, daß das so eben beschriebene Verfahren, den Salpeter zu raffiniren, das einfachste, und dasjenige sey, welches die wenigsten Kosten verursacht.

Um aber einen jeden, der dieses Verfahren verbessern wollte, der Mühe zu überheben, Mittel zu versuchen, die schon meine Aufmerksamkeit auf sich zogen, die ich aber glaubte verwerfen zu müssen, muß ich folgende Betrachtungen zu erwägen bitten.

1) Man versuchte den Salpeter aufzulösen, ihn krystallisiren zu lassen, und dann erst auszuwaschen, um das Kochsalz abzuscheiden.

Dieß Verfahren scheint beym ersten Anblick vortheilhafter zu seyn, weil das Zerkleinern dabey wegfällt, nur ist es mit großen Schwierigkeiten verknüpft: a) löst man den rohen Salpeter in funfzig Procent Wasser auf, und gießt die Auflösung in das Krystallisirgefäß, so schießt nicht so viel Salpeter in Krystallen an, als wenn man ihn vor dem Auflösen ausgewaschen hat. Dieser Unterschied rührt davon her, daß das im rohen Salpeter enthaltene Kochsalz die Auflösung des Salpeters be-

günstigt; es bleibt folglich bey der Auflösung des rohen Salpeters in dem Wasser, worin der Salpeter zu Krystallen anschießt, mehr Salpeter aufgelöst zurück, als wenn man ihn vorher mit kaltem Wasser wäscht, dadurch von dem anhängenden Kochsalz reinigt, und dann auflöst; b) wäscht man den Salpeter erst, nachdem er aufgelöst und krystallisirt worden, so werden dazu statt fünf und dreyßig, vierzig bis funfzig Procent Wasser erfordert.

2) Man versuchte den Salpeter in zwanzig bis fünf und zwanzig Procent Wasser aufzulösen, das Kochsalz, so wie es sich durch das Einkochen der Flüssigkeit abscheidet, herauszunehmen, die Auflösung mit dreyßig Procent frischem Wasser zu verdünnen, und sie dann in das Krystallisirgefäß zu bringen. Man hatte durch dieses Mittel geglaubt, das Auswaschen mit kaltem Wasser ganz oder doch größtentheils entbehrlich zu machen, allein außerdem, daß bey dem Kochen, welches der Ausscheidung des Kochsalzes wegen vier bis fünf Stunden fortgesetzt werden muß, sehr viel Zeit, Brennmaterialien und Salpeter verloren gehen, so kann man des Auswaschens dennoch nicht entbehren, sowohl um die färbenden Theile, als um den letzten noch anhängenden Theil Kochsalz zu entfernen.

3) Vielleicht könnte man glauben, daß sich die Quantität des Wassers, womit der Salpeter gewaschen wird, vermindern ließe; indessen muß man bedenken, daß, wenn man weniger Wasser nehmen wollte als ich vorgeschrieben habe, man, wegen des vielen Kochsalzes, welches der Salpeter enthält, Gefahr laufen würde, denselben nicht vollkommen rein zu erhalten.

4) Auch könnte man vielleicht es sich einfallen lassen, die Quantität des Wassers, worin der Salpeter aufgelöst wird, zu vermindern; indessen haben mich vielfältige Erfahrungen überzeugt, daß das angegebene das angemessenste Verhältniß sey: vermehrt man es, so bleibt der Salpeter aufgelöst in der Flüssigkeit zurück; vermindert man es, so schießt er zu einem Stück an. Es ist durch Beobachtungen dargethan, daß die Auflösung den diesen Arbeiten angemessensten Sättigungsgrad besitze, wenn sie am Aräometer sechs und sechszig bis acht und sechszig Grade anzeigt.

5) Endlich könnte man glauben, daß es einfacher und mehr ökonomisch wäre, wenn man die Auflösungen des rohen Salpeters mit Kali behandelte; allein hier muß man befürchten, daß ein Theil des angewandten Alkalis das Kochsalz zersetzen möchte, um es in Digestivsalz zu verwandeln; und was auch geschickte Chemisten darüber gesagt haben, so muß man doch wissen, daß dieß letztere Salz durchaus nicht geschickt ist, die salpetersauren Erden zu zersetzen.

Es scheint daher angemessener zu seyn, bloß die Mutterlauge mit Kali zu behandeln, jedoch nicht eher, als bis man durch Abdampfen alles Kochsalz daraus abgeschieden hat.

Dieses Verfahren, den Salpeter zu raffiniren, nach welchem man seit einem Jahre in der Raffinerie de l'Unité gearbeitet hat, zeichnet sich durch mehrere Vortheile vor demjenigen aus, welches in den übrigen Raffinerien der Republik bisher üblich gewesen ist.

1) Es gehen dabey lange nicht so viel Brennmaterialien auf, weil statt des langwieri-

gen zweymaligen Auflösens und Einkochens, nichts weiter nöthig ist, als nur in einem Kessel Wasser bis zum Siedepunkte zu erhitzen, um den Salpeter darin aufzulösen.

2) Es kostet nicht so viel Zeit. Drey Tage sind hinreichend, den Salpeter so weit zu bringen, daß er zur Verfertigung des Schießpulvers dienen kann.

3) Der Salpeter erhält dadurch die Eigenschaft, geschwinder trocken zu werden. Die zarte Beschaffenheit seiner Krystalle, die nicht dicker als dünne Nadeln sind, verstattet es, ihn in einigen Stunden, die man ihn an die Luft legt, vollkommen trocken zu erhalten. Dieser Vortheil ist von unschätzbarem Werthe, vornehmlich in einer Jahreszeit, wo mehrere Monate darüber verstrichen, bis die großen Stücke, in denen sich der Salpeter befand, austrockneten, und wo folglich auch, weil die Trockenhäuser mit nassem Salpeter angefüllt waren, die Verfertigung des Pulvers langsamer von Statten ging, oder ganz aufhören mußte.

4) Es erfordert keinen so großen Raum. Um täglich funfzehn tausend Pfund zu raffiniren, kann man mit einem fünf Fuß weiten und vier Fuß tiefen Kessel, mit einem Krystallisirgefäß von einigen Fuß im Durchmesser und mit dreyßig Kufen sehr wohl auskommen.

5) Es geht dabey nicht so viel Salpeter verloren. Durch sehr genaue Versuche ist es erwiesen, daß die bey dem vorigen Verfahren üblichen öftern Auflösungen, blos durch das Verdampfen, einen Abgang an Salpeter verursachten, der sich auf sieben Hun-

Hunderttheil der zum Versuch angewandten Quantität belief. Bey dem neuen Verfahren wird das Wasser, worin der Salpeter aufgelöst ist, niemals bis zum Siedepunkt erhitzt, der Salpeter bleibt nicht lange im Kessel, und was davon verdampft, kommt fast gar nicht in Betrachtung.

Eben diese Betrachtungen bewogen den Wohlfahrtsausschuß, zufolge eines den 12ten Vendemiaire (3ten Oktober) gefaßten Beschlusses, an die Agenten des Salpeter- und Pulverwesens den Befehl ergehen zu lassen: dieses Verfahren in allen Raffinerien der Republik einzuführen, und zu dem Ende eine deutliche und genaue Vorschrift dieses Verfahrens abzufassen.

Den gereinigten oder raffinirten Salpeter braucht man zu den feinern Arbeiten; zur Verfertigung des Schießpulvers; zur Bereitung der Salpetersäure; auch bedient man sich seiner in den Münzen, Hutfabriken u. s. w.

Der Salpeter vom ersten Sude wird in den Fabriken gebraucht, in welchen man das Scheidewasser für die Färber bereitet; man erhält daraus eine salpetersaure Salzsäure, die allein tauglich ist, das Zinn aufzulösen.

Die Krystallen des Salpeters sind prismatische Oktaëdern, die fast immer Prismen mit sechs abgeplatteten Seitenflächen und diedrischen Endspitzen darstellen.

Der Salpeter hat einen stechenden, in einen kühlenden übergehenden Geschmack.

Er schmelzt über Kohlen und bey dieser Gelegenheit wird seine Säure zerlegt; der Sauerstoff verbindet sich mit

mit dem Kohlenstoff zu Kohlensäure; das Stickgas und das Wasser entweichen, und bilden eine Mischung, die sonst unter dem Namen Salpeterklyssus bekannt war.

Ein Pfund Salpeter giebt bey der Destillation 12000 Kubikzoll Sauerstoffgas.

Bey einem Wärmegrad von 60° Fahr. lösen 7 Theile Wasser einen Theil Salpeter auf; kochendes Wasser löst gleiche Theile auf.

100 Gran Salpeterkrystallen enthalten 30 Gran Säure, 63 Gran Kali und 7 Gran Wasser *).

Der Salpeter bildet mit etwas Schwefel geschmolzen und in Täfelchen ausgegossen, den mineralischen Krystall.

Mischt man gleiche Theile Salpeter und Schwefel, und wirft die Mischung in einen rothglühenden Tiegel, so erhält man einen salzigen Körper, der unter dem Namen von Glasers Polychrestsalz bekannt ist.

Man bedient sich auch des Salpeters zum Einsalzen des Fleisches, welches dadurch eine schöne rothe Farbe erhält.

Vierter Abschnitt.

Von der Anwendung des salpetersauren Kali oder des Salpeters bey der Verfertigung des Schießpulvers.

Salpeter, Kohle und Schwefel geben, wenn man sie auf's innigste vermischt, das Schießpulver.

Die

*) Thenard fand in 100 Theilen Salpeter 53 Kali und 47 Salpetersäure.

Die Güte des Pulvers hängt von dem zwischen diesen Bestandtheilen obwaltenden Verhältnisse, von der Reinigkeit, der Zertheilung und der mehr oder weniger innigen Vermischung derselben ab.

Die sehr zahlreichen Versuche, die ich in der Pulver-Fabrik zu Grenelle anzustellen Gelegenheit gehabt habe, haben mir folgende Resultate dargeboten.

1) Der Salpeter, ein unentbehrliches Ingredienz des Schießpulvers, macht jederzeit ungefähr drey Viertel vom Ganzen aus. Von diesem Verhältniß darf man sich ohne Nachtheil nicht weit entfernen.

2) Am vortheilhaftesten fand ich das Verhältniß von 77 Theilen Salpeter, 14 Theilen Kohle und 9 Theilen Schwefel.

Am meisten hielt man sich an das Verhältniß von 76 Theilen sehr trocknem Salpeter, 12 Theilen Kohle und 12 Theilen Schwefel.

3) Das Verhältniß des Schwefels läßt sich sehr vermindern, ja man kann ihn ganz weglassen, nur wird das Pulver alsdann sehr porös, hat nicht den gehörigen Zusammenhang und leidet bey dem Transport.

4) Vermindert man das Verhältniß der Kohle, so muß man um so mehr für ein feines Zerreiben der Ingredienzien sorgen, sonst leidet die Güte des Pulvers darunter.

5) Nimmt man zu viel Kohle, so erhält das Pulver nicht die gehörige Konsistenz, es wird sehr locker, porös, und zerfällt leicht.

6) Das Verhältniß des Schwefels läßt sich dergestalt vermindern, daß man auf 100 Pfund Mischung,

nur 3 Pfund Schwefel nimmt; wollte man noch weiter gehen, so würde das Pulver von seinen wesentlichen Eigenschaften verlieren.

7) Das Stückpulver verträgt eher einen geringeren Zusatz von Schwefel, als das feine Pulver.

8) Der Salpeter muß sehr rein seyn; es kann nicht fehlen, daß nicht die fremden Salze, die er enthalten kann, der Wirkung des Pulvers schaden, und in der Bestimmung der Verhältnisse der Materialien, bey welcher die größte Genauigkeit beobachtet werden muß, eine Irrung hervorbringen sollten.

9) Der Salpeter muß sehr trocken seyn; eine Eigenschaft, die ihm nicht fehlen darf, wenn bey dem Abwägen keine Irrung entstehen soll.

10) Auch der Schwefel muß vollkommen rein seyn; man darf keinen andern als den gereinigten Schwefel zur Verfertigung des Pulvers anwenden; ist seine Farbe schmuzig, und verräth das äußere Ansehn einen Erdgehalt, so kann man ihn auf folgende Art sehr leicht davon befreyen.

Man läßt ihn in einem eisernen Kessel zergehen, und schöpft, sobald er in Fluß gekommen ist, die fremden Theile, die sich ihrer Leichtigkeit wegen auf die Oberfläche begeben, ab; läßt ihn nun ruhig stehen, damit die erdigen Theile zu Boden fallen, und gießt ihn in Kasten aus. Der Entzündung beugt man durch einen Deckel vor, mit welchem man den Kessel in dem Augenblick, wo sich der Schwefel zu entzünden droht, bedeckt.

11) Bey der Auswahl der Kohlen muß man noch vorsichtiger als bey der des Schwefels zu Werke gehen;

die Kohle vom Faulbaum hat vor allen andern den Vorzug erhalten; nichts desto weniger ergiebt es sich aus Versuchen, die man zu Essone mit verschiedenen Gattungen von Kohle angestellt hat, daß die vom Pappelbaum am vorzüglichsten sey.

Auch bedient man sich der Kohle von Weiden, Haseln u. s. w., und in den verschiedenen Versuchen, die man mit allen diesen Gattungen angestellt hat, hat man immer ein gutes Schießpulver erhalten.

12) Um eine mit den gehörigen Eigenschaften versehene Kohle zu erhalten, ist es nothwendig, daß man blos junge Zweige verkohle; auch muß man Sorge tragen, von den zum Verkohlen bestimmten Zweigen vorher die Rinde abzuschälen. Die Rinde und das alte Holz enthalten zu viel erdige Theile.

13) Die Kohle fällt auch nach dem verschiedenen Verfahren, welches man bey dem Verkohlen des Holzes beobachtet, sehr verschieden aus. Verkohlt man es in der freyen Luft, so erhält man eine festere, schwerere Kohle, als wenn es in Gruben verkohlt worden.

Gemeinhin zieht man die in Gruben bereiteten Kohlen vor, und man verfährt dabey auf folgende Art:

Man gräbt eine viereckige Grube von fünf bis sechs Fuß Tiefe und acht Fuß im Durchmesser; die Stelle, die man dazu aussucht, muß trocken und keiner Ueberschwemmung ausgesetzt seyn; auch wählt man gern einen festen Boden, der sich nicht senken kann.

An den Seiten führt man Wände von Ziegelsteinen auf, um die Erde zu unterstützen, und zu verhindern, daß sie sich nicht mit den Kohlen vermische; den Boden der Grube legt man auf gleiche Art mit Ziegelsteinen aus.

Nach-

Nachdem diese Vorkehrung getroffen ist, legt man über dem obern Theil der Grube das zum Verkohlen bestimmte, vorher von der Rinde befreyte Holz, zurecht: es wird so geordnet, daß es ein Gewölbe bildet, dem man nur an einer Seite eine Oefnung läßt, um zur Grube kommen zu können; zündet den untern Theil des Gewölbes an, und wenn Alles Feuer gefaßt hat und niedersinkt, unterhält man es dadurch, daß man von neuem Holz anlegt. Hiermit wird so lange fortgefahren, bis die Grube ganz mit Kohlen angefüllt ist; während dem Verbrennen ist man beschäftigt, die Brände hervorzuziehen, den Inhalt der Grube durch einander zu arbeiten, damit alles gleichförmig verbrenne, und keine Stellen in der Grube unausgefüllt bleiben.

Ist die Grube gehäuft voll, so faßt man eine stark durchnäßte Decke bey zwey von den vier Enden, und fährt damit über die Grube hin, um sie zuzudecken; in demselben Augenblick werfen Leute, die mit Schaufeln versehen zur Seite stehen, Erde auf die Decke, so daß sie in allen Punkten damit bedeckt wird; andre treten diese Erde mit den Füßen nieder, um zwischen den Kohlen und der Decke keinen leeren Raum zu lassen; sobald man bemerkt, daß kein Rauch mehr hervordringt, läßt man die Arbeit liegen und entfernt sich.

Einige Tage nachher nimmt man vorsichtig die Decke von den Kohlen ab ohne Erde darunter zu mischen, zieht die Kohlen heraus, sondert die nicht gehörig ausgebrannten ab, um sie bey einem zweyten Brande vollends auszubrennen, und bringt die übrigen an einen trocknen Ort.

Einige Kohlenbrenner löschen die Kohlen mit Wasser aus, andre legen sie eine Zeitlang an einen feuchten

Ort; alle diese Verfahrungsarten verdienen den größten Tadel, indem sie einen sehr nachtheiligen Einfluß auf das daraus verfertigte Schießpulver haben.

14) Die Kohlen ziehen, wenn sie an der Luft liegen, Feuchtigkeit an, man muß sie daher, um das Pulver von der gehörigen Güte zu erhalten, frisch anwenden, oder vorher trocknen.

15) Eine gute Kohle muß im Bruch eben, sie muß leicht seyn, und einen hellen Klang haben.

16) Haben die Materialien die gehörigen Eigenschaften, so hängt die Güte des Pulvers nur noch von ihrer Zerkleinerung und Mischung ab.

Die Zerkleinerung würde in den Stampfmühlen auf's vollkommenste bewirkt werden, wenn die ganze Masse einer gleichen Wirkung der Stampfen unterworfen wäre; aber ungeachtet der vortheilhaften Form der Stampflöcher, werden doch nicht alle Theile der Masse gleichförmig zerkleinert, und daraus entsteht die Nothwendigkeit, sie oft umzutragen, oder aus einem Stampfloch in ein anderes zu bringen, wenn man ein gutes Schießpulver erhalten will.

17) Der höchste Grad von Zertheilung und inniger Mischung ist für das Stückpulver weniger nothwendig, als für das feine Pulver.

Ich habe Stückpulver gesehen, worin die Ingredienzien so unvollkommen zerstampft waren, daß man sie mit bloßen Augen unterscheiden konnte; nichts desto weniger führte es eine Bombe hundert und funfzehn bis hundert und zwanzig Klafter fort, indeß die Wirkung des feinen Pulvers, das dieselbe Bearbeitung erhalten hatte, lange nicht so weit reichte.

Aus eben dem Grunde sind die Versuche, die man mit feinem Pulver, das mit sublimirtem Schwefel oder Schwefelblumen verfertigt worden, angestellt hat, vortheilhaft ausgefallen, und das eben so bereitete Stückpulver hat nur sehr mittelmäßige Wirkungen geäußert.

18) Das Wasser, welches man der Mischung zusetzt, hat nicht allein den Nutzen, daß es sich dem Verstäuben der Ingredienzen widersetzt, sondern es dient auch dazu, die Theile an einander zu heften und dem Pulver Konsistenz und eine schwärzere Farbe zu ertheilen.

Feuchtet man die Mischung nur sehr wenig an, so wird das Pulver locker und porös, und erhält eine mehr in's Graue fallende Farbe, als wenn es stärker angefeuchtet worden.

Vor der Revolution wurde alles Pulver, das in Frankreich verfertigt wurde, auf die Art bereitet, daß man die drey Ingredienzien in Stampflöchern mit Stampfern (batteries à pilons) zerkleinerte. Der Mechanismus und das Spiel dieser Stampfer sind so bekannt, daß es mir überflüssig scheint, eine Beschreibung davon zu liefern; es wird hinreichend seyn, die vornehmsten Arbeiten, die man in diesen Fabriken zur Verfertigung des Pulvers anstellte, kürzlich anzugeben.

Die drey Ingredienzien werden zum Minenpulver, in dem Verhältniß von dreyzehn Pfund Salpeter vom dritten Sude, vier Pfund Schwefel und drey Pfund Kohlen auf jedes Stampfloch, und zum Kriegs- und feinen Pulver, von funfzehn Pfund Salpeter vom dritten Sude, zwey Pfund und acht Unzen Schwefel und zwey Pfund und acht Unzen Kohlen insgesammt abgewogen, in Gefäße, die Scheffel (boisseaux) genannt

wer-

werden, geschüttet, nach der Mühle gebracht und da in die Stampflöcher ausgeschüttet; dieß ist die erste Arbeit, die man vornimmt. In jeder Mühle, die mit zehn Stampflöchern versehen ist, die zusammen demnach zwey hundert Pfund Pulver fassen, wird dieses Geschäft von zwey Arbeitern besorgt; einer von den Oberarbeitern, den man den Obergesellen nennt, und dem auch die Zusammensetzung der Ingredienzien obliegt, gießt in jedes Stampfloch so viel Wasser, als der zehnte Theil des Gewichts der darin enthaltenen Materialien beträgt.

Die Arbeiter treiben (touillent) die Mischung mit einem Stabe um, um alles gleichförmig anzufeuchten, wodurch das Verstäuben des Schwefels und der Kohlen verhindert, und das Zerstampfen erleichtert wird. Die cylindrische Gestalt des untern Theils des Stampfers, und die sphärische des Stampfloches müssen von der Art seyn, daß der Masse beständig eine Bewegung vom Mittelpunkte nach der Peripherie, und von da wieder nach dem Mittelpunkte ertheilt wird, damit nach und nach alle Theile der Mischung die Einwirkung des Stampfers erfahren; dieß nennt man das Stampfen (le battage). Die drey Ingredienzien werden dadurch mit einander amalgamirt, und in eine Art von Teig verwandelt. Damit alles vollkommen zerkleinert und gemischt werde, ist gewöhnlich ein Zeitraum von ein und zwanzig Stunden erforderlich; indessen wird diese Arbeit in kürzerer oder längerer Zeit beendet werden, je nachdem die Bewegung mehr oder weniger beschleunigt, die Schwere der Stampfer größer oder kleiner ist, die Masse mehr oder minder oft umgetragen werden muß. Für das ein und zwanzig stündige Stampfen ist die mittlere Geschwindigkeit der Stampfer so, daß sie in jeder Minute fünf und funfzig mal niederfallen; sie sind dabey

achtzig Pfund schwer, erheben sich einen Fuß hoch und fallen dann herab.

Das Pulver umtragen (rechanger) heißt, es aus einem Stampfloch in ein anderes bringen; der Zweck, den man bey dieser Arbeit hat, ist der, einen Theil der Masse, welcher sich auf dem Boden des Stampfloches verdichtet und festgesetzt hat, loszukratzen; denn dieser Theil der Masse würde sonst unvermischt bleiben, und da er eine ziemliche Härte anzunehmen im Stande ist, bey dem wiederholten Niederfallen des Stampfers, sich zu entzünden drohen; man hat diesem Theil der Masse den Namen des falschen Bodens (faux-cul) gegeben. In den ersten drey Stunden, wo sich die Masse ihrer großen Nässe wegen schwer wenden läßt, trägt man sie von Stund zu Stund um; nachher geschieht das Umtragen bis zur Beendigung des Stampfens nur alle drey Stunden.

Dieselben Arbeiter, welche die Materialien zur Mühle gebracht haben, besorgen auch Tag und Nacht das Umtragen zu den verschiedenen Stunden. Die vier Obergesellen tragen diese Zeit über Sorge, die Masse dadurch, daß sie dieselbe bey jedesmaligem Umtragen anfeuchten, so feucht zu erhalten, daß sie zusammenhängend bleibt. Sie zu sehr anzufeuchten, ist eben so gefährlich, als sie zu trocken werden zu lassen. Im ersten Falle wendet sie sich nicht gehörig um, und bleibt an den Seitenwänden des Stampfloches und des Stampfers fest kleben; da der Stampfer immer auf dieselbe Stelle niederfällt, so erhitzt er diese auf eine Art, die Besorgniß erregt. Ist die Masse zu trocken, so tritt dieser üble Umstand in noch größerm Maße ein; denn da die Masse nun fast gar keinen Zusammenhang hat, so leistet sie

dem

dem Stampfer fast keinen Widerstand mehr, läßt ihn bis auf den Boden niederfallen, und wird dadurch aus dem Stampfloch herausgetrieben; man pflegt alsdann zu sagen, das Stampfloch bläst (le mortier souffle). Bey so bewandten Umständen ist die Mühle der Gefahr, in die Luft gesprengt zu werden, sehr nahe. Indessen weiß man aus Erfahrung, daß bey dergleichen Mühlen die größte Gefahr in dem Augenblick Statt findet, wo die drey Materialien in die Stampflöcher geschüttet werden, denn, befindet sich irgend ein fremder Körper, ein Nagel, Kiesel u. dergl. darunter, so kann der achtzig Pfund schwere Stampfer beym Niederfallen leicht einen Funken daraus hervorlocken.

Auf diese Art bereitet man durch sechszehn Unter- und vier Oberarbeiter alle vier und zwanzig Stunden die Materialien zu tausend sechshundert Pfund Pulver. Da in der Mühle nicht mehrere Arbeiten zugleich betrieben werden, so dienen dieselben Arbeiter auch in den Werkstätten, wo das Pulver gekörnt, wo es ausgestäubt wird u. s. w. Will man dieselbe Quantität in zwölf Stunden bereiten, so wiederholt man das Umtragen alle halbe Stunde, und braucht folglich zwanzig Arbeiter für die zwölf Stunden des Tages, und eben so viel für die der Nacht; zusammen also vierzig. Zu den übrigen Arbeiten, durch die das Schießpulver seine endliche Vollkommenheit erhält, werden zum wenigsten sechszehn Menschen, sowohl Ober- als Unterarbeiter erfordert, so daß, um täglich dreytausend zweyhundert Pfund zu verfertigen, man nicht weniger als fünf bis sechs und funfzig Menschen braucht, den Müller, die Zimmerleute und Böttcher mit ihren Gehülfen ungerechnet.

Man kann auch vermittelst der Stampfmühlen dieselbe Quantität durch ein dreystündiges Stampfen be-

reiten, wenn man die Materialien zerstampft und gesiebt anwendet; und da alsdenn nicht die Nacht durch gearbeitet wird, so darf die Anzahl der Arbeiter nicht vermehrt werden.

Sobald man meint, daß die drey Bestandtheile des Pulvers vollkommen mit einander amalgamirt sind, so nimmt man sie als eine teigförmige Masse aus den Stampflöchern heraus, und bringt sie zum Körnen in die dazu bestimmte Werkstätte.

Vom Körnen des Pulvers.

Die Feuchtigkeit, welche die Masse enthält, wenn sie aus den Mühlen kommt, verstattet es nicht, sie sogleich zu körnen; da sie nicht in allen Punkten einem gleichen Druck ausgesetzt gewesen ist, so würde nur der harte Theil des falschen Bodens geschickt seyn, gekörnt zu werden, das übrige würde unter der Scheibe zu Staub zerrieben werden; man muß sie daher zwey bis drey Tage in dieser Werkstätte lassen, damit der größtmöglichste Theil zum Körnen geschickt werde. Dadurch wird aber ein andrer Nachtheil hervorgebracht: die überflüssige Feuchtigkeit der Mischung führt beym Verdunsten einen Theil Salpeter nach der Oberfläche der Masse, wodurch die Innigkeit der Mischung aufgehoben wird. Dieser Fehler, der von dem Gebrauch der Stampfmühlen unzertrennlich ist, schadet wesentlich der Güte des Pulvers.

Das Körnen geschieht, indem man einen Theil der Masse in ein, wie ein gewöhnliches Haarsieb gestaltetes Sieb schüttet, dessen Löcher der Größe der Körner, die man dadurch bilden will, entsprechen. Man belastet die Masse mit einer zwey Zoll dicken, und sieben bis

acht Zoll im Durchmesser haltenden Scheibe von hartem Holz, der dadurch, daß man das von einer, queer über einem großen Troge wagrecht angebrachten Stange unterstützte Sieb herumschwingt, eine Kreisbewegung ertheilt wird. Man pflegt die Masse zuerst in einem Sieb, dessen Löcher drey Linien im Durchmesser enthalten, und das man das Schrotsieb (guillaume) nennt, in gröbere Stücke zu zerbrechen: die Masse wird dadurch gleichförmig zertheilt, und in den Stand gesetzt, durch die Siebe, vermittelst welcher die verschiedenen Arten Pulver geformt werden, leichter hindurch zu gehen. Es ist leicht begreiflich, daß man vermittelst der verschiedenen Größe der Löcher, alle Gattungen Pulver, die verlangt werden, formen könne, als das Stückpulver, Musketenpulver, welches die gröbern Gattungen sind: ferner das feine Pulver zur Jagd (Pürschpulver), das extrafeine zu den Pistolen u. s. w. Das was im Troge, nachdem alles gekörnte Pulver davon abgesondert ist, zurückbleibt, ist Staub, der in die Mühle zurückgebracht, und nachdem man ihn, um ihm wieder die Form eines Teiges zu geben, etwas angefeuchtet hat, zwey oder drey Stunden gestampft wird. Diese Arbeit kann man täglich alsdann vornehmen, wenn die frischen Materialien, die, wie wir gesehen haben, nur ein und zwanzig Stunden gestampft werden dürfen, aus der Mühle herausgeschafft sind. Das Minenpulver, welches sich von den übrigen Gattungen bloß durch das Verhältniß seiner Bestandtheile unterscheidet, muß eben so lange gestampft werden, und man begnügt sich damit, es im Schrotsieb zu zerkleinern und zu trocknen: man nimmt einen großen Theil der in den Werkstätten zusammengekehrten Materialien darunter.

Vom Trocknen des Pulvers.

Weil die Feuchtigkeit, welche zum Körnen des Pulvers durchaus nothwendig ist, der Entzündung und schnellen Verpuffung desselben nachtheilig ist, so trocknet man es dadurch, daß man es an der Luft auf Tafeln, die mit leinenen Tüchern bedeckt sind, ausbreitet. Man läßt an den schönsten Tagen die Sonne zum wenigsten vier und zwanzig Stunden darauf wirken, und wenn das Wetter nicht günstig ist, legt man es wiederholentlich mehrere Tage an die Luft. In beyden Fällen rührt und wendet man es täglich einigemal um, bis es ganz trocken ist; auch hier zeigt sich der Gebrauch der Stampfmühlen als verwerflich, weil das Pulver dabey nothwendiger Weise einen Zusatz von Wasser bekommen muß, der seiner Güte überaus nachtheilig ist, und gegen den man, besonders in den Jahreszeiten, wo das Wetter nicht alle Tage das Trocknen verstattet, eine so lange Zeit kämpfen muß, um ihn wieder herauszubringen.

Ist das Stück- und Musketenpulver vollkommen trocken, so ist nichts weiter übrig, als es auszustäuben, das heißt, es von dem Staube, der sich während dem Trocknen darin erzeugt hat, zu befreyen.

Vom Glätten des Pulvers.

Das Pürschpulver macht man nicht sogleich völlig trocken, sondern läßt es bey schönem Wetter etwa nur einen halben Tag auf den Trockentafeln betrocknen (issorer), um es zum Glätten geschickt zu machen, welches dadurch geschieht, daß man ungefähr hundert funfzig Pfund in Fässer von der Größe eines Oxhofts schüttet; die Fässer stecken auf einer Axe, um welche sie vermittelst des Wassers herumgedreht werden; inwendig sind vier gleich weit von einander abstehende, mit der

Axe parallel laufende Stäbe angebracht; bey der ununterbrochenen langsamen Bewegung der Fässer reiben sich die Körner an einander, wodurch sie alle rauhe Ecken verlieren, mehr abgerundet und glänzend werden.

Die Fässer werden, wie leicht zu ersehen ist, herumgedreht werden, wenn man sie an derselben Welle befestigt, die einem Wasserrade zur Axe dient.

Nun erst, nachdem es geglättet ist, breitet man das Pürschpulver, bis es so wie das Stückpulver vollkommen trocken ist, auf den Tafeln aus: da sich bisweilen Klümpchen darin finden, die sich bey dem Glätten erzeugt haben, so läßt man es, um es gleichförmig zu erhalten, durch ein Sieb laufen, welches der Größe der Körner anpassend ist, und dann ist nichts mehr übrig, als es auszustäuben.

Vom Ausstäuben und Einfassen des Pulvers.

Das Pulver befreyet man dadurch vom Staube, daß man es in einem Haarsiebe oder Sichtbeutel hin und her schwingt; das letztere Werkzeug ist zum Ausstäuben des Pulvers weniger tauglich als das Sieb, wiewohl es Zeit und Arme erspart. Nach dieser letzten Arbeit ist das Pulver vollkommen fertig; man wiegt es nachher, und verschließt es in Fäßchen, die inwendig mit einem Sack von Leinwand ausgekleidet sind, damit, wenn der Boden des Fäßchens herausfallen sollte, kein Pulver verloren gehe, auch um zu verhindern, daß die Körner sich beym Transport nicht am Fasse reiben.

Die Werkstätte für diese Arbeiten ist ein frey stehendes Hauptgebäude, ungefähr sechszig Fuß lang und vier und zwanzig breit; das zum Ausstäuben des Pulvers dienende Behältniß nimmt zwey Drittheil des Gan-

zen ein; rund herum sind große Mulden gestellt. Ein Verschlag trennt es von dem Orte, wo das Pulver in die Fässer gepackt wird. Die Werkstätte zum Körnen ist ebenfalls ein frey stehendes, inwendig mit Mulden versehenes Gebäude von der nehmlichen Größe: alle diese Arbeitsörter werden sehr oft ausgekehrt, der Kehricht wird gesammelt und ausgelaugt. Die verschiedenen Werkstätten stehen in einiger Entfernung von einander, und folgen sich, so wie die Arbeiten mit dem Pulver es erfordern, bis es endlich in das Magazin gebracht wird, welches ein so viel wie möglich frey stehendes, und um das Pulver von da leicht verführen zu können, nicht weit von einer Straße, einem Fluß oder dem Meer entlegenes Hauptgebäude ist. Das Magazin muß ausgedielt und vollkommen trocken seyn.

Dieses ist die Methode, die vor der Revolution in allen Fabriken üblich war; da aber der Convent durch unsern Bedarf an Salpeter bewogen wurde, kräftige Maßregeln zu nehmen, um sich hinlängliche Vorräthe davon zu verschaffen, so glaubte er ebenfalls sich mit den Mitteln beschäftigen zu müssen, wie man das bekannte Verfahren bey der Verfertigung des Pulvers durch ein schneller von statten gehendes ersetzen könnte. Man berief Gelehrte zusammen, um zu diesem großen Vorhaben mitzuwirken; und in wenigen Monaten sahe man sechszehn Millionen Pfund Salpeter die Magazine der Republik füllen, und allein in der Fabrike zu Grenelle täglich vier und dreißig tausend Pfund Pulver verfertigen.

Die Nachwelt wird es kaum glauben, daß nach der revolutionären Methode jede Dekade bis fünfhundert und funfzigtausend Pfund Salpeter, und nach einer neu erfun-

erfundenen Verfahrungsart, in Zeit von wenigen Monaten, und in einer einzigen Fabrike zwey Millionen Pfund vortrefliches Schießpulver verfertigt wurden. Wir werden ihre Verwunderung noch vermehren, wenn wir ihr sagen werden, daß diese Quantität Salpeter nichts mit der von der vorigen Administration in den Magazinen aufgeschütteten gemein hatte, und sich im zweyten Jahr der Republik auf mehr als sechs Millionen Pfunde belief, obgleich vor dieser Epoche die Menge des jährlich verfertigten Salpeters im Durchschnitt nicht drey Millionen Pfunde überstieg.

Carny verdanken wir vorzüglich die Erfindung und Anwendung des revolutionären Verfahrens bey der Verfertigung des Pulvers. Ich habe in einzelnen Theilen der Arbeiten, als bey der vorläufigen Bereitung der Materialien, bey der Einrichtung der Fässer u. s. w. einige vortheilhafte Veränderungen getroffen, aber ich mache mir eine Ehre daraus, Carny das vorzüglichste Verdienst um dieses Verfahren zuzugestehen: er hat es zuerst vorgeschlagen und ausgeführt, und man hat es seitdem nur hier und da mehr vervollkommnen können.

Die Arbeiten bey der Verfertigung des Pulvers nach der revolutionären Methode laufen darauf hinaus, 1) die Ingredienzien zu zermalmen und durchzusieben; 2) sie zu vermischen und in Fässern vermittelst kleiner metallenen Kugeln aufs zarteste zu zertheilen; 3) der hinlänglich zertheilten Mischung vermittelst einer Presse, oder unter einem Mahlblock (meule) mit einer geringen Quantität Wasser, die erforderliche Konsistenz zu geben.

Das Zermalmen der Materialien wird vermittelst zweyer vertikalen Mahlblöcke von Glockengut, deren jeder

der vier- bis sechstausend Pfund wiegt, bewerkstelligt; die Blöcke laufen in einem Behältniß von demselben Metall um ihre Axe, und zermalmen die Körper, auf die man sie wirken läßt.

Durch denselben Mechanismus werden vier Sichtbeutel herumgedreht, die ununterbrochen die Materialien, die man unter den Mahlblöcken hervorlangt, durchstäuben, und so vertheilt und fast zu einem unfühlbaren Staube zermalmt, werden diese Substanzen zur Verfertigung des Pulvers angewandt.

Es ist nothwendig, daß der Schwefel so fein wie möglich zertheilt werde, man überzieht zu dem Ende die Sichtbeutel, die für ihn bestimmt sind, mit sehr feinem Seidenzeuge.

Bey dem Salpeter und den Kohlen ist eine so zarte Zertheilung nicht nothwendig; man kann sie daher durch eine etwas dichte Leinwand durchbeuteln.

Um den Salpeter zur revolutionären Verfertigung des Pulvers anwenden zu können, muß er stark getrocknet werden; man bringt ihn zu dem Ende in eine bis auf 45° Reaum. geheitzte Stube, breitet ihn, um ihm eine so viel wie möglich große Oberfläche zu geben, auf Tafeln, die mit einer Einfassung versehen sind, ganz dünne aus, rührt ihn oft um, und läßt ihn hier so lange, bis er feinem, stark getrocknetem Sande gleicht.

Die Gefahr bey den Stuben, in welchen man ununterbrochen eine Wärme von 45° bis 50° unterhält, überdieß bey überaus entzündlichen Substanzen, brachte mich zu dem Entschluß, mich statt ihrer, flacher kupferner Kessel zu bedienen, in welche man eine Schichte Salpeter

peter bringt, die man bey einem mäßigen Feuer unter stetem Umrühren so lange erhitzt, bis der Salpeter vollkommen trocken ist.

Bloß der nach dem revolutionären Verfahren raffinirte Salpeter läßt sich, der Zartheit seiner Krystallen wegen, auf diese Art trocknen.

Ja man muß noch das bemerken, daß wenn der Salpeter durch das Trocknen nicht bis zu dem Grade zertheilt worden ist, daß die Krystallengestalt des Salzes gänzlich aufgehoben, und es in Staub zerfallen ist, er unter dem Mahlblock dadurch, daß sein Krystallisationswasser herausgepreßt wird, feucht wird. In diesem Falle muß man ihn, wenn er ohne Nachtheil verarbeitet werden soll, aufs neue trocknen.

Man kann die drey Ingredienzien auch in Kornmühlen mahlen, nur muß man bedenken, daß sich der Schwefel unter den Mühlsteinen entzünden, und das Gebäude in Brand stecken kann.

Wenn die Materialien gehörig zermalmt sind, werden sie in den erforderlichen Verhältnissen gemischt, und so in Fässer von zwey und dreyßig Zoll in der Länge und zwey und zwanzig Zoll im Durchmesser geschüttet, um sie darin aufs innigste zu vermischen und vollends zu zermalmen.

Diese Fässer bestehen aus sehr dichtem Eichenholz, sind sehr fest zusammengefügt, und um das Ein- und Ausschütten der Materialien zu erleichtern, ist der eine ihrer Böden mit einer Oeffnung von sechs Zollen ins Gevierte versehen, die durch einen Schieber verschlossen werden kann.

Die Fässer stecken auf eisernen mit Holz bekleideten Axen, die mit ihren beyden hervorspringenden Enden auf einem

einem Gestelle ruhen, und sich frey um sich selbst herumdrehen können. An dem einen Ende der Axe ist ein Getriebe mit zwey und zwanzig Stöcken angebracht, das in ein horizontales Kammrad von achtzehn Fuß im Durchmesser eingreift.

Das Kammrad hat zweyhundert und sechszehn Kämme, und achtzehn Getriebe greifen in dasselbe ein.

Jedes Rad setzt also achtzehn Fässer in Bewegung, wozu vier Pferde gebraucht werden, die sich mit den Fässern in demselben Stockwerk befinden. In ein Faß werden fünf und siebzig Pfund Mischung, und achtzig Pfund aus Glockengut gegossener Kugeln von vier Linien im Durchmesser, gefüllt.

Jedes Faß läuft fünf und dreyßig bis fünf und vierzig Mal in einer Minute herum.

Wenn die Fässer anderthalb bis zwey Stunden im Gang gewesen sind, ist die Mischung fein genug zertheilt.

Daß sie den erwünschten Grad von Zertheilung erlangt habe, kann man daran erkennen, wenn sie sich mit einer kupfernen Klinge auf einer völlig ebenen hölzernen Scheibe, ausstreichen läßt, ohne daß man eine Ungleichheit in der Farbe, noch beym Druck einen Widerstand verspürt.

Die Fässer, deren man sich anfänglich bediente, hatten nicht die Einrichtung der heut zu Tage gebräuchlichen. Da ich nehmlich bemerkt hatte, daß bey der dem Faß ertheilten Kreisbewegung die metallenen Kugeln wegen der größern Schwungkraft immer nach außen geschleudert wurden; so ließ ich gegen die innern Wände

jedes

jedes Fasses sechs, funfzehn Linien hervorstehende und zwölf bis dreyzehn Linien breite, hölzerne Leisten befestigen.

Die Wirkung dieser Leisten war so ungemein groß, daß man jetzt in zwey Stunden eben so viel ausrichtet, als vorher in mehrern Tagen.

Haben die Materialien nicht die gehörige Bereitung erhalten, so erzeugen sich Klumpen in der Mischung, die sich verhärten; man muß alle Augenblick an die Fässer anschlagen, damit die Mischung nicht an den Wänden hängen bleibt, und es dauert sehr lange, bis die Arbeit beendigt ist.

Sobald man die Mischung aus den Fässern herausgenommen hat, kommt alles darauf an, diesem äußerst zarten Staube den zum Körnen erforderlichen Zusammenhang der Theile zu geben: etwas Wasser und ein starkes Zusammenpressen sind die Mittel, durch die man dazu gelangt.

Man hat zu diesem Ende viereckige Scheiben von Nußbaumholz, sechzehn Zoll lang und einen Fuß breit; an den Seiten sind sie mit fünf bis sechs Linien hervorstehenden und eben so breiten Leisten eingefaßt: sowohl die innern Winkel dieser Leisten, als die Ränder an der untern Seite der Scheiben sind sorgfältig abgeebnet, damit sich die Scheiben leicht zusammenfügen und in einander eindringen können.

Zuerst legt man auf den Boden einer Scheibe ein Stück angefeuchtete grobe Leinwand (canevas), hierauf kommt eine Schichte Mehlpulver oder des Pulversatzes (poussier de poudre ou composition). Diese bedeckt man mit einem zweyten Stück angefeuchteter Leinwand,

wand, und unmittelbar auf diese setzt man eine zweyte Scheibe, mit welcher man eben so, wie mit der ersten verfährt.

Auf diese Art setzt man ungefähr fünf und zwanzig auf einer Trage über einander.

Die oberste Scheibe bedeckt man mit einem viereckigen Bret, und bringt sie alle, um sie zusammenzupressen, unter eine starke Presse.

Es entstehen dadurch harte Kuchen, die man mit den Händen zerbricht, einige Stunden trocknen läßt, und dann damit zum Körnen schreitet.

Diese unter dem Namen des Plattens, Plattdrückens (platelage ou galletage) bekannte Operation, hat mir im Vergleich mit den übrigen Theilen des Verfahrens immer kleinlich geschienen, ich kam daher darauf, daß man sich statt desselben, eines vertikalen, in einem Kasten umlaufenden Mahlblocks bedienen könnte, der durch seine Schwere das gehörig angefeuchtete Mehlpulver zusammendrücken würde. Bey diesem Verfahren ist durchaus keine Gefahr, das Pulver erhält dadurch einen sehr starken Zusammenhang, auch geht es sehr geschwind von statten, und macht wenig Kosten: ich habe auf diese Art zu Grenelle, durch eine einzige Operation, und in wenigen Minuten, vierhundert Pfund Pulver bereitet. Barthelemy vermischt schon seit geraumer Zeit die Materialien, und giebt dann dem Pulver, vermittelst zwey kleiner, in einem Kasten von sechs Fuß im Durchmesser, umlaufender Mahlblöcke, die nöthige Konsistenz.

Wenn man noch dieses neue Mittel, dem Pulver die Konsistenz zu geben, annimmt, so verdient das revo-

lutionäre Verfahren in allem Betracht den Vorzug vor dem vorigen. Wir dürfen bloß beyde Verfahrungsarten neben einander stellen, um uns davon zu überzeugen.

Die Verfertigung des Pulvers muß in viererley Rücksicht betrachtet werden: in Rücksicht auf die Güte des erhaltenen Pulvers, der Sicherheit bey den Arbeiten, der Geschwindigkeit in der Ausführung, und der Ersparung der Kosten.

1) Geschwindigkeit in der Ausführung.

Die geschwinde Ausführung ist ein sehr schätzbarer Vortheil; diese Bedingung wird sogar nothwendig, wenn man bedenkt, daß es rathsamer ist, Vorräthe an Salpeter als an Pulver liegen zu haben, und daß man folglich Mittel in Händen haben muß, den Staat in kurzer Zeit mit so viel Pulver, als er bedarf, zu versorgen.

Wir wissen aus Erfahrung, daß sich der langsame Gang des vorigen Verfahrens durchaus nicht mit den Kriegsunruhen der Revolution vertrug: die Einrichtung der Stampfmühlen kostet viel Zeit, und doch kann keine beträchtliche Quantität Pulver darin verfertigt werden: man versuchte daher bald das Stampfen auf zwölf Stunden einzuschränken, wobey das Umtragen statt alle drey Stunden, alle halbe Stunden geschieht: das Pulver geräth dabey fast eben so gut, als durch das vier und zwanzigstündige Stampfen, allein die Handleistung ist dabey sehr mühsam; auch ist es schwer, während der Nacht die Operation so genau abzuwarten, daß das Pulver die gehörige Beschaffenheit erhalte, und man zugleich auch vor Gefahr gesichert sey.

Auch hat man das dreystündige Stampfen, wobey die Materialien schon gepulvert angewandt werden, vorgeschlagen: allein bey diesem Verfahren kommt die Mischung ganz naß aus den Stampflöchern, man erhält

hält nur vierzig bis funfzig Prozent Körner davon, und das verfertigte Pulver verdirbt sehr leicht, wenn man es nicht trocknen kann. Zu Essone, wo man durch das vier und zwanzig stündige Stampfen täglich tausend sechshundert Pfund verfertigte, erhielt man durch das dreystündige Stampfen, (nämlich in vier und zwanzig Stunden), doch nicht mehr als dreytausend Pfund.

Die revolutionäre Methode ist bis jetzt die einzige, welche die dringenden Bedürfnisse der Republik befriedigen kann; ein einziges Kammrad setzt achtzehn Fässer in Bewegung; in jedes Faß gehen achtzig Pfund Mischung; die Vermischung und völlige Zertheilung geschehen in weniger als zwey Stunden: nehme ich also an, daß man nur neun Fässer auf einmal in Thätigkeit setzt, so wird man dennoch alle zwölf Stunden viertausend dreyhundert und zwanzig Pfund Pulver verfertigen können.

2) Ersparung der Kosten.

Eine Fabrik mit achtzig Stampfern, in der das Stampfen zwölf Stunden dauert, erfordert folgendes Personale:

In jeder Mühle mit zwanzig Stampfern sind zu dem alle halbe Stunden vorzunehmenden Umtragen, wenn es mit der gehörigen Behendigkeit verrichtet werden soll, nicht weniger als vier Arbeiter erforderlich, dieß macht für die achtzig Stampfer	16 Menschen
Für die Arbeit während der Nacht eben so viel	16
Für jede Mühle ein Oberarbeiter bey Tage	4
Einer während der Nacht	4
Zum Körnen und Trocknen . . .	16
Zum Ausstäuben des Pulvers vermittelst des Sichtbeutels	2
Zusammen	58

In einer Fabrike, wo das Pulver nach der neuen Methode verfertigt wird, sind fünf Arbeiter für die Werkstätte nöthig, wo die Materialien zerkleinert werden . . . . 5 Menschen

Beym Kammrad sind zwey Unterarbeiter, ein Führer für die Pferde, und ein Oberarbeiter erforderlich . . .	4
Zwey Träger, um die Mischung nach der Werkstätte, wo sie die Konsistenz erhält, und von da nach der, wo sie gekörnt wird, zu tragen	2
In der Werkstätte, wo die Mischung die Konsistenz erhält, sind zwey Unterarbeiter, ein Führer für die Pferde, und ein Oberarbeiter erforderlich . . .	4
Zum Körnen, Trocknen und Ausstäuben	18
Zusammen	33 Menschen.

Es schien mir unnütz, die Arbeiter bey Einrichtung der Werkstätte, die Magazinverwalter, und Unterbedienten in den Magazinen, die Fuhrleute, die Direktoren, in der Rechnung mit aufzuführen, weil sich ihre Zahl bey beyden Verfahrungsarten gleich hoch beläuft.

Nur muß man noch bemerken, daß ich bey der neuen Fabrike zwey Führer für die Pferde erwähnt habe, deren man entübrigt seyn würde, wenn man die Werke durch Wasser in Bewegung setzte.

Der Arbeitslohn ist also bey dem neuen Verfahren bey weitem nicht so kostbar, auch sind die Kosten bey der Einrichtung und zur Unterhaltung der Fabrike dabey weniger beträchtlich, weil nichts weiter dazu erfordert wird, als ein Mahlwerk zum Zermalmen der einzelnen Materialien, ein Kammrad mit der dazu gehörigen Einrichtung, und ein zweytes Mahlwerk, um dem Pulver die Konsistenz zu geben.

3) Güte des Pulvers.

Die Stärke des Pulvers hängt, bey gleicher Beschaffenheit und gleichen Verhältnissen der Ingredienzien, hauptsächlich von der Genauigkeit der Mischung, von der Vollkommenheit der Zertheilung der Materialien, und vom Zusammenpressen der Mischung ab. Alle diese Vortheile aber werden durch das revolutionäre Verfahren weit sicherer, als vermittelst der Stampfmühlen, erhalten; in diesen wird die Mischung nur in der Mitte des Bodens der Stampflöcher gehörig zerstampft; vervielfältigt man nicht das Umtragen, so geschieht die Vermischung sehr unvollkommen und ungleich, da indeß vermittelst der Fässer die Materialien ununterbrochen vermischt und zermalmt werden, und man die Mischung nicht eher herausnimmt, als nachdem man gewiß ist, daß das Pulver, wenn man es auf einer glatten Fläche mit einer Messerklinge ausbreitet, beym Druck keinen Widerstand leistet, sich wie Butter ausstreichen läßt, und man kein Theilchen der Ingredienzien mehr abgesondert wahrnehmen kann.

Ein andrer Vortheil der revolutionären Methode ist der, daß dabey nicht mehr Wasser angewandt wird, als unumgänglich nöthig ist, um dem Pulver die gehörige Konsistenz zu geben, indeß man bey dem vorigen Verfahren genöthigt ist, die Mischung sehr stark anzufeuchten, um das Verstäuben derselben bey dem Niederfallen des Stampfers zu verhüten. Dieses viele Wasser erschwert nicht allein ungemein das Trocknen des Pulvers, sondern es macht auch, daß, indem man genöthigt ist, es eine Zeitlang als feuchtes Pulver (poudre verte) aufzubewahren, die Körner leicht darunter leiden.

Wenn wir auch alles Raisonnement bey Seite setzen, und nur auf die mit dem Pulver von Grenelle gemachten Proben sehen, so werden wir finden, daß die Wirkung des Pulvers, wenn es gehörig bereitet worden ist, und man das Verhältniß der Bestandtheile nicht ohne Noth hat abändern wollen, beständig zwischen hundert ein und zwanzig und hundert ein und vierzig Klafter gereicht hat.

4) Si-

4) Sicherheit bey den Arbeiten.

Die Geschwindigkeit der Ausführung, die Ersparung der Kosten, die Güte des Pulvers haben keinen Werth, wenn diese Vortheile nicht zugleich mit Sicherheit bey den Arbeiten verbunden sind; und ich denke, das alte Verfahren kann auch diesen Vortheil dem neuen nicht streitig machen; hier wird die schmerzliche Erinnerung an die schauderhafte Begebenheit vom 4ten Fruktidor (21sten August) wieder in uns rege. Hier berechnet man schon die Gefahr nach der Zahl der Schlachtopfer, die zu Grenelle umkamen, verwirft schon der schrecklichen Verwüstungen wegen, die jene Explosion anrichtete, das Verfahren. Aber man bedenke, daß hier achtzehnhundert Menschen auf einen Fleck zusammengedrängt waren, daß die Gebäude beynahe an einander stießen, daß die Handwerker aller Art, die zu Einrichtung der Werkstätten gebraucht wurden, mitten unter den Pulverarbeitern ihr Wesen trieben, daß die gepflasterten Wege, die um die Werkstätten herumführten, beständig mit Karren und Pferden bedeckt waren, daß die Explosion in einem Gebäude ausgebrochen ist, wo nach der überall üblichen Methode gekörnt wurde. Man bedenke ferner, daß der Umfang der Fabrike nur für eine Fabrikation von vier bis fünf tausend Pfund täglich bestimmt war, und daß man sie bis auf 30,000 Pfund gebracht hatte, daß die dringenden Bedürfnisse unsrer Armeen es nothwendig machten, daß man mit der Verfertigung so viel wie möglich eilte; daß unter achtzehn hundert Arbeitern, die dabey gebraucht wurden, sich nicht zwey befanden, die vorher Pulver verfertigen gesehen hatten; daß alles neu war, sowohl die Direktoren und die Arbeiter, als die Maschinen. Man bedenke endlich, daß in einigen Monaten das Verfahren vorgeschlagen, ausgeführt, und 2,113,735 Pfund Pulver verfertigt waren. Man vergleiche damit das Schicksal, das die andern Pulverfabriken oft gehabt haben; erinnere sich an Unfälle, die dem Verfahren selbst ganz fremd waren, welche diese Anlage unaufhörlich bedrohten; an die Unmöglichkeit, über

achtzehn hundert Arbeiter, die sich mit der Verfertigung des Pulvers, und sechs oder acht hundert andre, die sich mit der Einrichtung der Werkstätten beschäftigten und mit jenen vereinigt waren, eine strenge Polizey auszuüben u. s. w., und man wird sich verwundern, daß sich nicht eher Unglücksfälle ereignet haben. Giebt es wohl eine einzige Pulverstampfmühle, die so lange Stand gehalten hätte? Giebt es wohl eine, in welcher 2,000,000 Pfund Pulver ohne Explosion verfertigt worden sind?

Wenn wir uns das Geschehene zur Belehrung dienen lassen, und in den Fabriken, die wir anlegen, mit Sachkenntniß und Vorsicht zu Werke gehen, so wollen wir doch sehen, ob das neue Verfahren noch mit Gefahren verknüpft sey.

Die Materialien werden vorher zermalmt, durch ein seidenes Sieb gesiebt und so fein zertheilt, daß sie sich zwischen den Fingern nicht körnicht anfühlen lassen; in diesem Zustande von Zartheit kann keine heftige Erschütterung und kein Stoß einen Funken aus den etwa Statt findenden, aber äußerst fein zertheilten Kieseltheilchen hervorlocken. Nachdem diese Materialien abgewogen und vermischt sind, werden sie in hölzerne Fässer gebracht und darin mit einem gleichen Gewicht kleiner Kugeln von Glockengut so lange, bis sie auf's genaueste zermalmt sind, herumgewalzt; es entsteht dabey etwas Wärme, die bey weitem nicht stark genug ist, um die Entzündung zu bewirken. Die dieser Mischung ertheilte ununterbrochene Bewegung kann keinen Funken hervorlocken, weil keine von den sämmtlichen Substanzen Funken zu geben im Stande ist.

Die Mischung wird nachher etwas angefeuchtet, und einem allmählig verstärkten Zusammenpressen unterworfen, wodurch sie die zum Körnen erforderliche Konsistenz annimmt; auch bey dieser Operation ist an keine Gefahr zu denken.

Das Körnen und Ausstäuben geschieht auf dieselbe Art, als vor diesem.

Ruft man hier die Gefahren der vorigen Methode wieder in das Gedächtniß zurück, so wird man finden, daß diese beyden Verfahrungsarten gar nicht mit einander verglichen werden können.

Das ununterbrochene Niederfallen eines achtzig Pf. schweren Körpers von der Höhe von vierzehn Zoll auf grob zerstoßene Substanzen, ist mehr als hinreichend, um aus Körpern, die Funken zu geben im Stande sind, solche durch die heftige Erschütterung hervorzulocken; die Körper sind Stücke Eisen und Kiesel, die im Salpeter, im Schwefel und in den Kohlen vorhanden seyn können; es sind ferner die Splitter aus den Aufhebebäumen, die in die Stampflöcher herabfallen können u. s. w.

Auch ereignet sich das Auffliegen der Mühlen gewöhnlich zu Anfang des Stampfens.

Durch die Erfahrung einer langen Reihe von Jahren ist es erwiesen, daß in den achtzehn Pulverfabriken, die sich im Gebiet der französischen Republik befinden, jährlich drey Mühlen in die Luft gesprengt werden.

Es ist daher außer allem Zweifel, daß die revolutionäre Methode den Vorzug vor der Stampfmethode verdient. Um aber die Kunst, das Pulver zu verfertigen, zu vervollkommnen, kommt es noch darauf an, daß man statt des jetzt üblichen Verfahrens beym Körnen, ein andres mehr ökonomisches einführe, welches darin bestehen kann, daß man sich Sichtbeutel bediene, die mit Häuten, in welchen sich Löcher von einer gewissen Weite befinden, überzogen, und in denen hervorspringende Leisten angebracht sind, die denen in den Fässern, worin die Mischung bewerkstelligt wird, gleichen; man bringt in diese das gepreßte Mehlpulver (galette), nebst einem Dutzend metallener Kugeln von zwölf bis dreyzehn Linien im Durchmesser, hinein. Bey der dem Sichtbeutel ertheilten Kreisbewegung stürzen die Kugeln jeden Augenblick auf die Masse nieder, welche dadurch in kleine Theile zerbrochen wird, die durch die Löcher des Sichtbeutels durchlaufen.

Diese

Diese auf meine Veranstaltung zu Grenelle in Ausübung gebrachte Art, das Pulver zu körnen, bietet mehrere Vortheile dar: 1) Man erhält dadurch ungleich mehr in Form von Körnern; 2) ein durch einen Menschen in Bewegung gesetzter Sichtbeutel richtet so viel aus, als zehn Arbeiter; 3) nur sehr wenig verwandelt sich in Staub, auch findet kein Verlust an Pulver Statt, weil der Sichtbeutel in einem hölzernen Kasten eingeschlossen seyn muß.

Noch wäre zu wünschen, daß man ein Mittel ausfindig machte, das Pulver zu jeder Zeit zu trocknen; es ist eine bekannte Sache, daß, wenn mit der Verfertigung des Pulvers auch den Winter hindurch fortgefahren wird, die Werkstätten bald mit Pulver angefüllt sind, und wegen der Anhäufung desselben die Gefahr fast unvermeidlich ist. Auch diesem Uebel habe ich vorzubauen gesucht, und es ist mir geglückt, das Trocknen des Pulvers dadurch zu befördern, daß ich die Luft in einem bedeckten Trockenhause, vermittelst Ventilatoren, beständig erneuerte und in Bewegung erhielt. Auch habe ich versucht, warme Luft in die Zimmer, wo das Pulver zum Trocknen ausgestellt wird, hineinzubringen: Oefen auf die Art, wie sie Franklin angegeben, können darzu dienen. Allein die bey Processen dieser Art wegen der Nähe des Feuers eintretende Gefahr hat mich abgehalten, die letztern Mittel im Großen zu versuchen, ob ich gleich Vorkehrungen getroffen habe, welche alle Gefahr, selbst den Anschein davon, abzuwenden scheinen.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Chaptal, Jean-Antoine-Claude,

Über künstliche Erzeugung und Läuterung des Salpeters und die zweckmäß
igste Art Schießpulver zu verfertigen

Königsberg 1805

Techn. 39
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10304491-2